

REV
6310

REVISTA DE LA ACADEMIA CANARIA DE CIENCIAS



Folia Canariensis Academiae Scientiarum

Volumen XII, Núms. 3-4 (2000)



MCZ
LIBRARY

FEB 14 2013

HARVARD
UNIVERSITY

INSTITUTO
DE INVESTIGACIONES
CARIACAS

BIOLOGIA

OFICINA

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES CARIACAS

Caracas, Venezuela, 14-2013
Publicado en Caracas, Venezuela



**REVISTA
DE LA ACADEMIA
CANARIA DE CIENCIAS**

**Sección
BIOLOGÍA**

**Sección
QUÍMICA**

Folia Canariensis Academiae Scientiarum

**Volumen XII – Núms. 3-4 (2000)
(Publicado en julio de 2001)**

REVISTA DE LA ACADEMIA CANARIA DE CIENCIAS

Folia Canariensis Academiae Scientiarum

Director-Editor

Nácere Hayek Calil

Secretario

José Bretón Funes

Comité Editorial

Manuel Vázquez Abeledo

Alfredo Mederos Pérez

José Manuel Méndez Pérez

Juan José Bacallado Aránega

Publica: **Academia Canaria de Ciencias,**
con la colaboración de
Gobierno Autónomo de Canarias,
Cabildo Insular de Tenerife y
CajaCanarias

ISSN: 1130-4723 Depósito Legal: 212/1990

Impresión

Nueva Gráfica, S.A.L.

Eduardo de Roo, 29

La Cuesta de Arguijón

38320 La Laguna – Tenerife

Tels.: 922 654 656 – Fax 922 654 156

PRESENTACIÓN

El presente volumen XII correspondiente al año 2000, está compuesto de dos fascículos distribuidos del siguiente modo: Uno, numerado 1-2 (MATEMÁTICAS y FÍSICA), y el otro, 3-4 (QUÍMICA y BIOLOGÍA).

En lo que concierne al fascículo 1-2 se presenta, junto al conjunto de 15 artículos de investigación pertenecientes a diversas disciplinas de MATEMÁTICAS, un artículo de índole propia de esta especialidad matemática que inaugura un nuevo Apartado de la Revista dedicado a *Divulgación Científica*, la cual ofrece desde ahora a los científicos interesados un extenso campo para la presentación de trabajos en cualquiera de nuestras Secciones de MATEMÁTICAS, FÍSICA, QUÍMICA y BIOLOGÍA. En la Sección de FÍSICA de este fascículo 1-2 figuran además dos trabajos relativos a dicha área de investigación. Asimismo y en lugar oportuno del fascículo, aparecen también los Discursos de ingreso en la Nómina de miembros de la Academia, por una parte, el del Académico Electo Dr. D. Pablo González Vera y el de Contestación por el Académico de Número Dr. D. Nácere Hayek Calil, y por la otra, el del Académico Electo Dr. D. Jorge Juan Betancor Pérez contestado por el Académico Numerario Dr. D. José Manuel Méndez Pérez.

En relación al fascículo 3-4, referente a las áreas de QUÍMICA y BIOLOGÍA, se recogen 15 artículos originales sobre materias de BIOLOGÍA, así como un trabajo de la especialidad de Química que es incluido en el citado Apartado de *Divulgación Científica*. Figura también en el fascículo 3-4 el Discurso de ingreso del Académico Correspondiente Dr. D. Fernando Camacho Rubio, con unas palabras de presentación a cargo del Académico Numerario Dr. D. Federico Díaz Rodríguez.

Hoy, donde más que nunca la ciencia determina la imagen de nuestro futuro, confiamos en que el nuevo apartado Divulgación Científica de nuestra Revista, anime a los investigadores interesados en difundir acertadamente mediante artículos rigurosos en lenguaje asequible al lector no especializado, temas puntuales y/o pormenores de los avances en las distintas áreas científicas que nos ocupan.

Como es habitual, un texto único referido a VIDA ACADÉMICA, en el que se exponen de forma sucinta, las principales actividades desarrolladas durante el período académico anual de 2000, se incluye en cada uno de los fascículos de este volumen XII.

Por último y una vez más, queremos dejar constancia de nuestro agradecimiento a los autores que nos han enviado sus trabajos, al equipo de referees que ha coadyuvado con el Comité Editorial a la selección de los mismos, y a las Corporaciones e Instituciones que hacen posible la publicación de esta Revista y muy en especial, al CABILDO INSULAR DE TENERIFE, CAJA GENERAL DE AHORROS DE CANARIAS y GOBIERNO AUTÓNOMO CANARIO.

El Director
Nácere Hayek

SECCIÓN

BIOLOGÍA

FLORA MARINA DE LAS ILHAS SELVAGENS: RESULTADOS PRELIMINARES DE LA EXPEDICIÓN “MACARONESIA 2000”

M. I. Parente¹, M. C. Gil-Rodríguez², R.J. Haroun³, A. I. Neto¹, G. de Smedt⁴,
C. L. Hernández-González² y E. Berecibar Zugasti³

¹ Dpto. Biología (Sec. de Biología Marinha), Univ. dos Açores, 9500 Ponta Delgada, Azores, Portugal.

² Dpto. Biología Vegetal. Universidad de La Laguna. 38071 La Laguna. Tenerife. Islas Canarias

³ Dpto. Biología. Fac. Ciencias del Mar. Univ. Las Palmas de Gran Canaria, 35017 Las Palmas.

⁴ Dpt. Biology, University of Gent, K.L. Ledeganckstraat 35, 9000 Gent. Belgium

RESUMEN

Se relacionan las macroalgas (173 táxones) identificadas hasta el momento, como resultado de las recolecciones realizadas durante la expedición científica MACARONESIA 2000 en el intermareal y submareal de las Ilhas Selvagens (mayo de 1999). Se citan por vez primera para estas costas 66 táxones, de ellos 53 corresponden a especies y 13 a géneros.

Desde el punto de vista ficogeográfico se amplía el rango de distribución de numerosas especies, las nuevas citas contribuyen principalmente a incrementar el número de táxones con patrones de distribución macaronésica y anfiatlántica. En este sentido, se confirma lo expuesto por Prud'homme van Reine & van den Hoek (1990) para sustentar y considerar la flora marina bentónica de los archipiélagos de Salvajes, Madeira y Canarias, con características similares, designándolos por ello como un grupo de archipiélagos que conforman la Macaronesia s.s.

Palabras Claves: Algas marinas, Macaronesia, Ilhas Selvagens, Anfiatlánticas.

ABSTRACT

A total of 173 *taxa* of seaweeds have been identified from the Selvagens Isles as result of a recent Research Expedition (MACARONESIA 2000, May 1999), with samples from intertidal and subtidal habitats. 66 *taxa* (53 species + 13 genera) are new records for the islands.

Ficogeographically, the results presented here increase the number of amphiatlantic species and confirmed several others species with restricted distribution in the Macaronesia s.s. archipelagos (Madeira, Selvagens and Canaries) as defined by Prud'homme van Reine & van den Hoek (1990).

Key Words: Algae, Seaweeds, Macaronesia, Ilhas Selvagens, Amphiatlantic.

1. INTRODUCCIÓN

La tierra, el agua y el aire son, según algunos, fuentes inagotables; por el contrario para otros, su destrucción parece abocada a una realidad. Las reservas de biosfera, verdaderos laboratorios de desarrollo sostenible, muestran que cualquier amenaza contra la biodiversidad las pone en peligro. Las Ilhas Selvagens pueden ser uno de los escasos ejemplos en los que por sus condiciones peculiares de situación y aislamiento, nos permite referenciarlas como enclaves comparativos con otras islas oceánicas biogeográficamente similares, y en las que actuaciones desordenadas en el medio llevan apareadas la desaparición de ecosistemas peculiares en ocasiones únicos.

La DIRECTIVA HABITATS DE LA UNIÓN EUROPEA (UE) cuyo objetivo fundamental es el crear a nivel comunitario una red coherente de espacios protegidos - RED NATURA 2000 - considera entre las regiones biogeográficas de interés, a los denominados Archipiélagos Macaronésicos, donde quedan incluidas LAS ILHAS SELVAGENS.

El grupo de las Ilhas Selvagens conformado por tres islas (Selvagem Grande, Selvagem Pequena e Ilhéu de Fora) y varios roques, que pertenece a Portugal, fue declarado por el gobierno de este país como RESERVA NATURAL por Decreto del 29 de Octubre de 1971, dado el alto interés científico del mismo. Dicho decreto contempla diversas disposiciones para salvaguardar la flora y fauna de las islas. El límite de la reserva se fijó en la línea batimétrica de 200 metros.

El estudio de los vegetales bentónicos marinos que pueblan las Ilhas Selvagens, tanto en lo que se refiere a los que habitan en sus costas como en las aguas cercanas, está basado principalmente en diversas expediciones científicas que sucesivamente han visitado las islas.

La primera referencia a las algas marinas de las Ilhas Selvagens aparece a principio del siglo XX, en las publicaciones GAIN *ET* MIRANDE (1912) [4]. Tras esta obra, se sucedieron otros trabajos como los de LEVRING (1974) [6], que en mayor o menor medida contribuyeron a aumentar el conocimiento de estas islas. Sin embargo es a finales del siglo XX, cuando las expediciones a las Ilhas Selvagens aumentan. Por sus resultados destacaremos dos: la organizada por el Museo de Ciencias Naturales de Santa Cruz de Tenerife referenciada como “AGAMENON 1976” y dirigida por el entusiasta naturalista, a la vez que geólogo y maestro de muchos biólogos, el Prof. Telesforo Bravo. De ella y con relación a la flora marina recolectada por Acebés Ginovés y Pérez de Paz se incluyó un trabajo (GIL-RODRÍGUEZ, ACEBES GINOVÉS Y PÉREZ DE PAZ.,) [5] en la Monografía publicada en 1978.

En segundo lugar merece destacar las campañas que realizadas bajo el epíteto “CANCAP” se llevaron a cabo en el buque oceanográfico holandés “Tydeman” (1976-86) al Atlántico Norte (desde Marruecos hasta Senegal y a los archipiélagos macaronésicos) dentro del “CANCAP-Project for marine biological research in the CANarina-CAPE Verdean Region”, parte de cuyo material, al igual que el de la expedición AGAMENÓN 1976, se encuentra depositado en el Herbario TFC Phyc. del Departamento de Biología Vegetal de la Universidad de La Laguna y en el RijksMuseum de Historia Natural y en el Rijsherbarium de Leiden.). Fruto de estas investigaciones son los trabajos de WEISSCHER [9], [10]; AUDIFFRED & WEISSCHER (1984) [1] y PRUD’HOMME VAN REINE & VAN DEN HOEK [7].

Por último, la expedición enmarcada en el Proyecto TFCM “MACARONESIA 2000” “realizada en mayo de 1999, aunque abordó diferentes áreas biológicas y geológicas (Botánica, Entomología, Paleontología, etc.) tuvo una amplia orientación a la biota marina. Desde el punto de vista de la Botánica Marina el objetivo principal se centró en la evaluación de la vegetación bentónica en diferentes tipos de costa.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

El conjunto de islas conocido como “*Las Salvajes*”, se localiza entre los 30°10' N y 15° 32' W, a unos 280 Km de Madeira y a 170 Km del norte de la isla de Tenerife; está formado por tres islas (Salvagem Grande, Salvagem Pequena y Ilhéu do Fora) y numerosos roques de dimensiones reducidas. Son islas de naturaleza volcánica y completamente oceánicas. Entre Salvagem Grande y el grupo de las dos islas situadas más al sur (Salvagem Pequena o Pitón Grande, y el Ilhéu do Fora o Salvajita), existen profundidades de unos 650 metros (BÁEZ FUMERO y SÁNCHEZ PINTO) [2].

En Salvagem Grande predominan las costas altas y acantiladas, en ocasiones sólo accesibles en los escasos días de bonanza; a pesar de ello puede observarse en el litoral rasas más o menos amplias. Por el contrario, los arrecifes que rodean a la isla de Pitón Grande o Salvagem Pequena constituyen un verdadero peligro para la navegación y gran parte de la misma queda emergida en la bajamar, mientras que en pleamar sólo se visualizan los promontorios más sobresalientes. La Salvajita o Ilhéu do Fora se halla situado a unos 2 Km de Pitón Grande, siendo la profundidad máxima entre ambas de unos 20 metros.

Se realizaron recolecciones exhaustivas en diversos tramos del litoral y, simultáneamente un estudio de las comunidades fitobentónicas, levantando para ello perfiles bionómicos del poblamiento algal, tanto en el litoral como en el submareal.

En el intermareal se estudiaron los patrones de zonación en:

- * ambientes protegidos
- * ambientes semiexpuestos
- * ambientes expuestos
- * y charcos de marea

Mientras que el poblamiento vegetal en el submareal se analizó diferenciando los siguientes tipos de sustrato:

- * rocoso
- * arenoso-rocoso
- * arenoso

En la medida de lo posible, y con la finalidad de tener una visión lo más completa de la vegetación marina, recorrimos – por mar o por tierra- todo el perímetro costero de dos de las tres islas. Estudiamos y recolectamos en las diferentes vertientes (N,S,E,W) para poder establecer comparaciones en los estudios de los diferentes ecosistemas observados. El intermareal de Ilhéu do Fora, por condiciones oceanográficas no pudo ser explorado de manera exhaustiva como se hizo en las otras dos islas.

Los muestreos se llevaron a cabo en:

Salvagem Grande (Litoral del Desembarcadouro; Partinho das Cagarras (Fig. 1.- Transecto SG 230599); Litoral de Ponta da Atalaia; Ensenada da Atalaia; Litoral de la Enseada da Fonte das Galinhas; Sur de Ilhéu Preto; Ponta do Inferno y Ponta de Leste; Desembarcadouro; Ponta de Leste; Enseada das Pedreiras.

Salvagem Pequena [Ponta de Norte (Fig. 2.-Transecto SP 250599)]; Desembarcadouro; Ponta de Norte; Ponta de Leste; Ponta dos Carajaus]

Ilhéu do Fora [Sur del Ilhéu do Fora (Fig. 3.- Transecto IF 250599)]

Los datos que se aportan son preliminares y sólo corresponden a la identificación de parte del material recolectado en algunos de los ecosistemas existentes; por ello han de interpretarse con precaución. Estos resultados se verán reforzados cuando se realicen las identificaciones pertinentes del resto del material recolectado.

Todo el material ficológico recolectado se encuentra depositado en el Herbario de la Facultad de Ciencias del Mar, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (BCM), Herbario

TRANSECTO - SG230599

VEGETACION

 *Caulerpa webbiana*
 *Colpomenia sinuosa*
 *Dictyota* spp.
 *Dudresnaya verticillata*
 *Galaxaura obtusata*
 *Hydroclathrus clathratus*

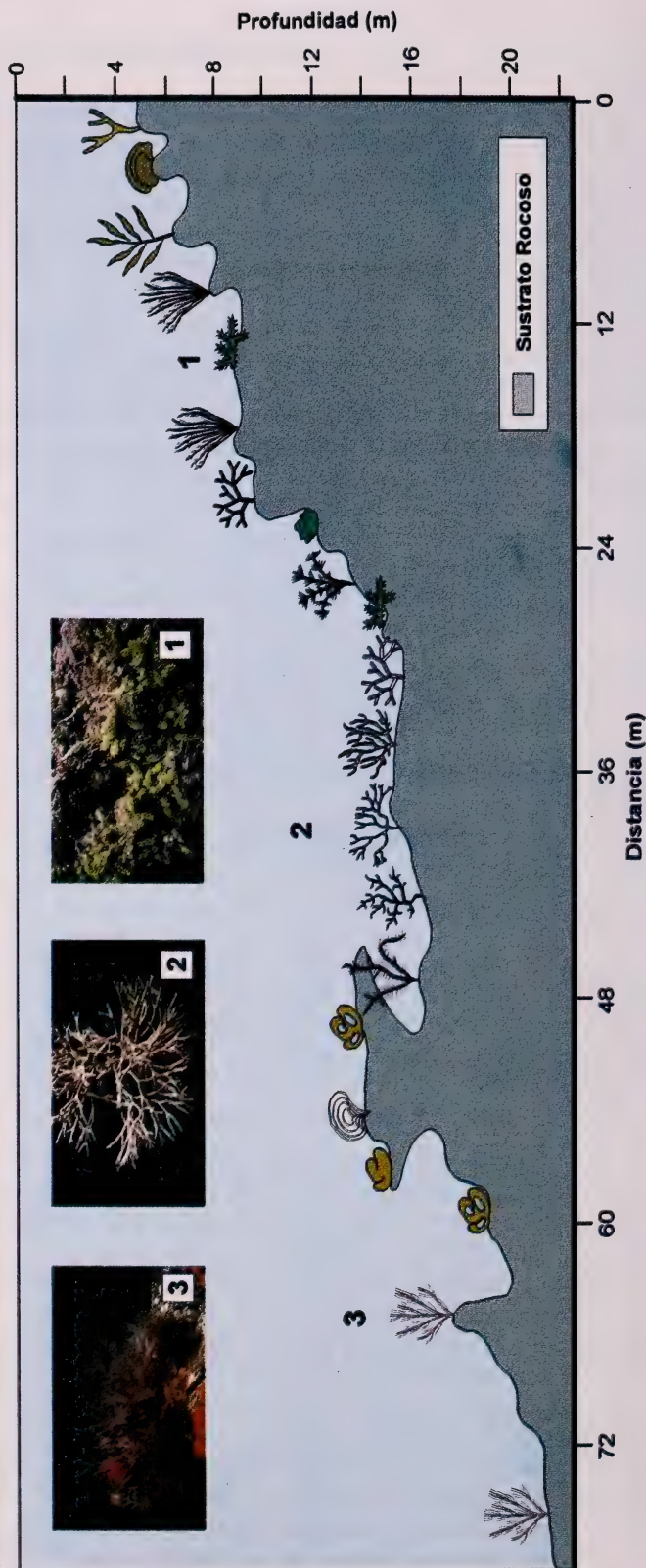
 *Liagora* spp.
 *Lobophora variegata*
 *Lophocladia trichoclados*
 *Microdictyon calodictyon*
 *Padina* spp.
 *Polysiphonia* spp.

 *Sargassum* spp.
 *Schimmelmania bollei*
 *Stypocaulon scoparium*
 *Thuretella schousboei*
 *Tricleocarpa cylindrica*

SITUACION



Selva Grande



del Departamento de Biología Vegetal (Botánica), Universidad de La Laguna, Tenerife (TFC Phyc.) o en el Herbario de la Universidad de Azores (Portugal).

3. CATÁLOGO FICOLÓGICO

El catálogo se ha estructurado por División (**Cyanophyta**, **Rhodophyta**, **Phaeophyta** y **Chlorophyta**) y orden alfabético.

* Especies citadas por vez primera para las Ilhas Selvagens

** Géneros citados por primera vez para las Ilhas Selvagens

CYANOPHYTA

***Brachytrichia quoyi* (C.Agardh) Bornet & Flahault

Calothrix crustacea Thuret

***Enthophysalis conferta* (Kützing) Drouet & Daily

Microcoleus lyngbyaceus (Kützing) Crouan & Crouan

Schizothrix mexicana Gomont

RHODOPHYTA

Acrosymphyton purpuriferum (J. Agardh) Sjoestedt

Asparagopsis armata Harvey

Asparagopsis taxiformis (Delile) Trevisan de Saint- León

Audouinella sp.

**Botryocladia botryoides* (Wulfen) Feldmann

Callithamnion decompositum (J. Agardh) Maggs & L'Hardy-Halos

Centroceras clavulatum (C.Agardh) Montagne

**Ceramium atrorubescens* Kylin

Ceramium ciliatum (Ellis) Ducluzeau

**Ceramium circinatum* (Kützing) J. Agardh

Ceramium diaphanum (Lighfoot) Roth

Ceramium echionotum J.Agardh

**Ceramium tenerrimum* (Martens) Okamura

Champia parvula (C.Agardh) Harvey

Chondria capillaris (Hudson) Wynne

***Chondrophycus corallopsis* (Montagne) Nam

**Chondrophycus patentiramea* (Montagne) Nam

**Chondrophycus perforata* (Bory de Saint-Vicent) Nam

**Chondrophycus poiteaui* (Lamouroux) Nam

Choreonema thuretii (Bornet) Schmitz

**Coelothrix irregularis* (Harvey) Boergesen

Cottoniella filamentosa (Howe) Boergesen

Crouania attenuata (C.Agardh) J.Agardh

**Dasya crouaniana* J.Agardh

Dasya hutchinsiae Harvey

Dasya rigidula (Kützing) Ardissona

Dudresnaya canariensis Tabares, Afonso-Carrillo, Sansón *et* Reyes

Dudresnaya verticillata (Withering) Le Jolis

Erythrocytis montagnei (Derbès *et* Solier) P.C. Silva

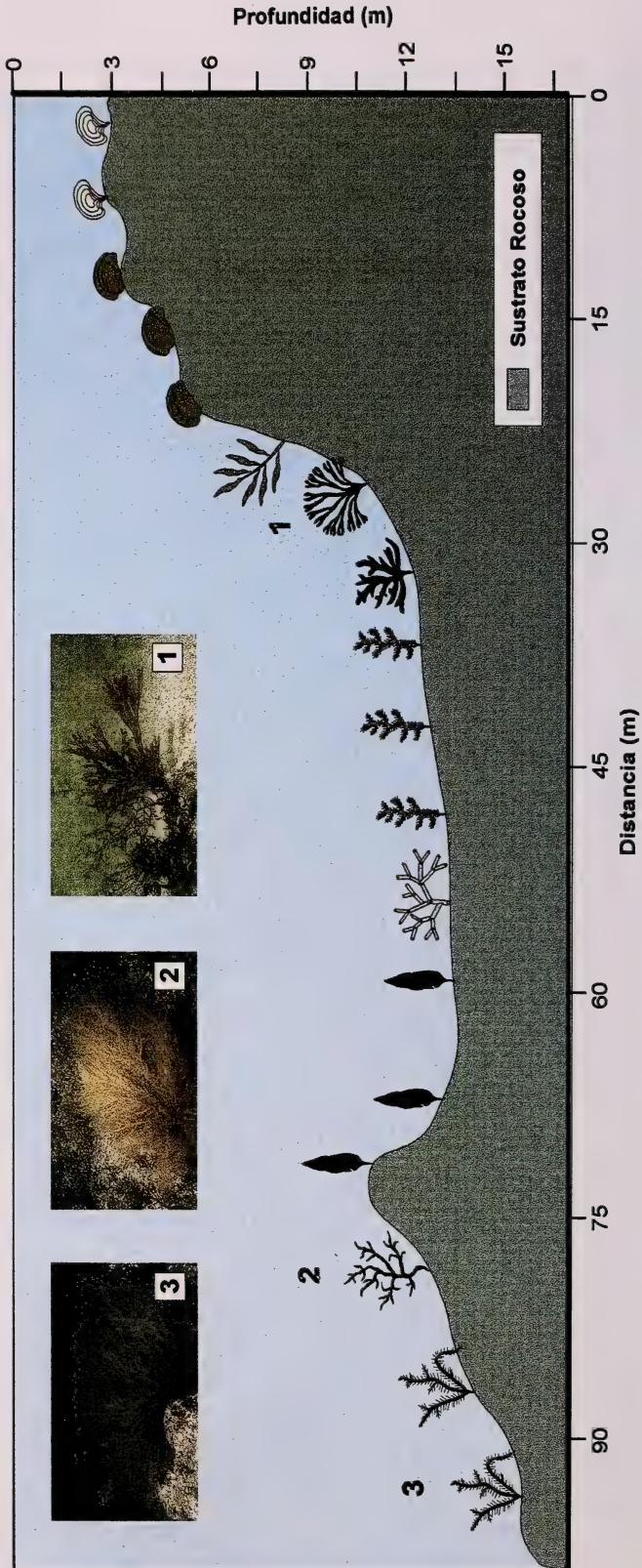
Falkenbergia hillebrandii Bornet *in* Ardissona (fase esporofítica de *Asparagopsis taxiformis*)

TRANSECTO - SP250599

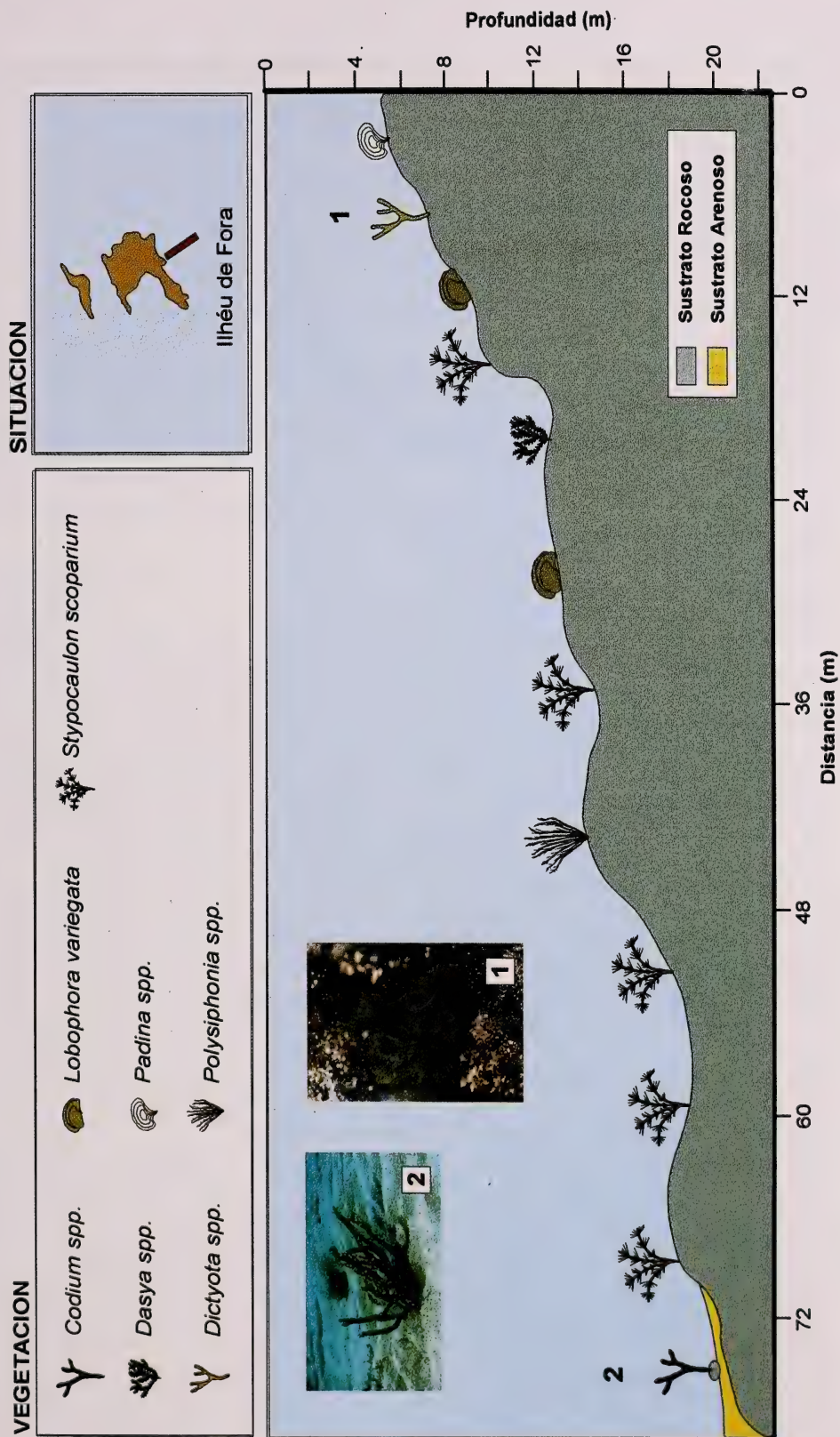
VEGETACION

	<i>Acrosymphyton purpuriferum</i>		<i>Nemacystus howei</i>		<i>Sargassum</i> spp.
	<i>Dudresnaya verticillata</i>		<i>Padina</i> spp.		<i>Tricleocarpa cylindrica</i>
	<i>Halymenia floresia</i>		<i>Schimmelmania bollei</i>		
	<i>Lobophora variegata</i>		<i>Scinaia</i> spp.		

SITUACION



TRANSECTO - IF250599



**Falkenbergia rufulanosa* (Harvey) Schmitz in Schmitz & Haupfleisch (fase esporofítica de *Asparagopsis armata*)
 **Galaxaura obtusata* (Ellis & Solander) Lamouroux
 ***Ganonema* sp.
 **Gastroclonium reflexum* (Chauvin) Kützing
Gelidium pusillum (Stackhouse) Le Jolis
Gelidiopsis intricata (C. Agardh) Vickers
 **Gracilaria verrucosa* (Hudson) Papenfuss
Gymnogongrus sp.
Haliptilon virgatum (Zanardini) Garbary et Johnsen
Halydictyon mirabile Zanardini
Halymenia elongata C. Agardh
 **Halymenia floresia* (Clemente y Rubio) C. Agardh
 **Herposiphonia secunda* f. *secunda* (C. Agardh) Ambronn
 **Heterosiphonia crispella* (C. Agardh) Wynne
 **Hildenbrandia* sp.
Hydrolithon sp.
 **Hypnea arbuscula* Dangeard
Hypnea musciformis (Wulfen) Lamouroux
 **Hypnea spinella* (C. Agardh) Kützing
 **Hypnea valentiae* (Turner) Montagne
 ***Janczewskia verrucaeformis* Solms-Laubach
Jania adhaerens Lamouroux
Jania capillaceae Harvey
Jania rubens (Linné) Lamouroux
 **Laurencia flexilis* Setchell
 **Laurencia intricata* Lamouroux
 **Laurencia microcladia* Kützing
Laurencia sp.
 **Laurencia viridis* Gil-Rodríguez et Haroun
 ***Lejolisia mediterranea* Bornet
Liagora canariensis Boergesen
Liagora distenta (Mertens ex Roth) Lamouroux
 **Liagora maderensis* Kützing
Liagora tetrasporifera Boergesen
Liagora viscida (Forsskal) C. Agardh
Liagora sp.
Lithophyllum lobatum Me. Lemoine
Lithophyllum sp.
Lophocladia trichocladus (Mertens ex C. Agardh) Schmitz
 **Lophosiphonia cristata* Falkenberg
 ***Neosiphonia sphaerocarpa* (Boergesen) Kim et Lee
Nemalion helminthoides (Vellay) Batters
 ***Nithophyllum punctatum* (Stackhouse) Greville
 ***Osmundea truncata* (Kützing) Nam et Maggs
Platysiphonia delicata (Clemente y Rubio) Cremades
 **Polysiphonia atlantica* Kapraun et Norris
Polysiphonia brodiaei (Dillwyn) Sprengel
Polysiphonia denudata (Dillwyn) Greville ex Harvey
Polysiphonia ferulacea Suhr ex J. Agardh
Polysiphonia flexella (C. Agardh) J. Agardh

Polysiphonia flocculosa (C.Agardh) Kützing
 **Polysiphonia sertularioides* (Grateloup) J.Agardh
 **Polysiphonia stricta* (Dillwyn) Greville
Polysiphonia tripinnata J.Agardh
Rhodymenia pseudopalmata (Lamouroux) P.C. Silva
Rytiphlaeo tintorea (Clemente) C.Agardh
 ***Schimmelmannia bollei* Montagne
 **Scinaia caribaea* (Taylor) Huisman
Scinaia complanata (Collins) Cotton
 **Scinaia furcellata* (Turner) J.Agardh
Spyridia filamentosa (Wulfen) Harvey
Spyridia hypnoides (Bory de Saint-Vicent) Papenfuss
Stylonema alsidii (Zanardini) K.M. Drew
Thuretella schousboei (Thuret) Schmitz
 **Tricleocarpa cylindrica* (Ellis et Solander) Huisman et Borowitzka
Wrangelia penicillata (C.Agardh) C.Agardh
Wundermannia miniata (Sprengel) Feldmann et Hamel

PHAEOPHYTA

***Basispora* sp.
 **Cladosiphon zosterae* (J. Agardh) Kylin
Colpomenia sinuosa (Mertens ex Roth) Derbès et Solier
Colpomenia peregrina Sauvageae
 **Cutleria multifida* (Smith) Greville
Cystoseira abies-marina (Gmelin) C. Agardh
Cystoseira compressa (Esper) Gerloff et Nizamuddin
Cystoseira foeniculacea (Linné) Greville
Cystoseira humilis Schousboe ex Kützing
Dictyopteris polypodioides (De Candolle) Lamouroux
Dictyota cervicornis Kützing
Dictyota dichotoma (Hudson) Lamouroux var. *dichotoma*
Dictyota dichotoma (Hudson) Lamouroux var. *intricata*
Dictyota fasciola (Roth) Lamouroux
Dictyota fasciola (Roth) var. *repens*
Dictyota kohlmeieri (Nizamunddin et Gerloff) Hörning, Schnetter et Coppejans
 **Dictyota liturata* Agardh
 **Dictyota menstrualis* (Hoty) Schnetter, Hörning & Weber-Peukert
 **Dictyota pulchella* Hörning & Schnetter
Ectocarpus sp.
Halopteris filicina (Grateloup) Kützing
Hydroclathrus clathratus (Bornet ex C. Agardh) Howe
Leathesia difformis (Linné) Areschousg
Lobophora variegata (Lamouroux) Womersley ex Oliveira
Nemacystus howei (Taylor) Kylin
 **Nemoderma* cf. *tingitanum* Schousboe ex Bornet
Padina boergesenii Allender & Kraft
 **Padina gymnospora* (Kützing) Sonder
Padina pavonica (Linnè) Thivy
 **Padina tetrastromatica* Hauck
Padina sp.

***Papenfussiella kuromo* (Yendo) Inagaki
 **Ralfsia* sp.
 **Sargassum cymosum* C. Agardh
Sargassum desfontainesii (Turner) J. Agardh
 **Sargassum filipendula* C. Agardh
 **Sargassum furcatum* Kützing
Scytosiphon lomentaria (Lyngb.) Link
Scytonema hofmani-baugii C. Agardh
Sphacelaria cirrosa (Roth) C. Agardh
 **Sphacelaria fusca* (Hudson) Gray
Sphacelaria rigidula Kützing
 ***Stilophora tenella* (Esper) P.C. Silva
Stypocaulon scoparium (Linné) Kützing
Taonia atomaria (Woodward) J. Agardh

CHLOROPHYTA

Bryopsis sp.
Bryopsidella neglecta (Berthold) H. Rietma
Caulerpa webbiana Montagne
Caulerpa webbiana Montagne f. *disticha*
Caulerpa webbiana Montagne f. *webbiana*
 **Cladophora albida* (Nees von Esenbeck) Kützing
Cladophora coelothrix Kützing
 **Cladophora conferta* Crouan et Crouan
Cladophora liebetruthii Grunow
Cladophora pellucida (Hudson) Kützing
 **Cladophoropsis membranacea* (Hofman Bang ex C. Agardh) Boergesen
Codium elisabethiae Schmitz
 **Codium intertextum* Collins et Hervey
Codium taylorii P. C. Silva
Codium tomentosum Stackhouse
 **Codium vermilara* (Olivi) Delle Chiaje
Dasycladus vermicularis (Scopoli) Krasser
Enteromorpha clathrata (Roth) Greville
Enteromorpha compressa (Linné) Nees von Esenbeck
Enteromorpha intestinalis (Linné) Nees von Esenbeck
 **Enteromorpha lingulata* J. Agardh
 **Enteromorpha multiramosa* Bliding
 **Microdictyon calodictyon* (Montagne) Duchesne
Ulva rigida C. Agardh
Valonia aegagropila C. Agardh
Valonia utricularis (Roth) C. Agardh

4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Se han identificado 175 táxones, de ellos 5 corresponden a **Cyanophyta**, 97 a **Rhodophyta**, 45 a **Phaeophyta** y 26 a **Chlorophyta**. Se citan por vez primera para las costas de las Ilhes Salvagens 2 géneros de algas azules (**Cyanophyta**), 8 de algas rojas (**Rhodophyta**) y 3 de algas pardas (**Phaeophyta**); además son citas nuevas 32 especies de algas rojas, 13 de algas pardas y 8 de algas verdes.

Comparando la vegetación marina de las Ilhas Salvagens con la del Archipiélago Canario merece destacarse las siguientes diferencias:

- * Existencia de una banda casi continua en el límite de marea del alga roja *Laurencia viridis*

- * Presencia de una banda continua y abundante de poblaciones de *Dictyota spp.* (Figs 1 y 3.- Transectos: SG 230599 y IF 250599), especialmente de *D. fasciola* var. *repens*

- * Paredes esciáfilas del intermareal y submareal de algunas localidades con poblaciones muy abundantes de *Caulerpa webbiana*.

- * Ausencia de bandas de *Cystoseira abies-marina* y *Cystoseira compressa*.

- * Escasas poblaciones de *Codium intertextum* y de *Ulva rigida*

- * Escasa presencia de coralináceas articuladas.

- * Fondos fotófilos rocoso-arenoso con abundantes algas rojas y pardas (estacionales) de talos gelatinosos. (Figs. 1. y 2.-Transectos : SG 230599; SP 250599)

- * Los blanquizales derivados de la actividad raspadora del erizo *Diadema antillarum* Philippi, aunque presentes a profundidades superiores a los 15 m, no deben ser considerados dominantes.

- * No se han localizado praderas de fanerógamas marinas.

La variabilidad de ecosistemas y condiciones oceanográficas favorecen el desarrollo de especies con diferentes ámbitos de distribución, desde especies con afinidades templadas hasta otras más tropicales. (HAROUN & AFONSO-CARRILLO) [3].

El conjunto de macroalgas presentes en las Ilhas Salvagens está formado por especies con rangos de distribución muy dispares, aunque se puede observar una clara dominancia de algas rojas como corresponde a su cercanía a los trópicos. Por su situación geográfica, las islas están afectadas por la Corriente de Canarias. Todo ello permite el establecimiento, entre otras, de especies típicamente anfiatlánticas [como las Rhodophyta: *Galaxaura obtusata*, *Lophocladia trichoclados*, *Scinaia complanata*, o *Wundermania miniata*; Phaeophyta de los géneros *Padina* y *Dictyota* o las Chlorophyta: *Caulerpa webbiana*, *Codium taylori*, *Cladophora liebetruthii*.], especies exclusivas de la costa Este Atlántica [Ej.:Rhodophyta: *Acrosymphyton purpuriferum*, *Chondrophycus perforata*, *Liagora tetrasporifera*. Chlorophyta: *Microdictyon calodictyon*, etc;] y especies endémicas de la Macaronésia (ej. *Liagora canariensis* y *Dictyota hohlmeyeri*).

Un análisis biogeográfico y comparativo (aún no concluido) de la flora bentónica de estas islas con la de otros archipiélagos presentes en el océano Atlántico Norte (Azores, Madeira y Canarias y Cabo Verde) permitirá poner de manifiesto el grado de afinidad y el papel que desempeñan las Ilhas Selvagens en la distribución geográfica de las especies marinas.

5. AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Museo de Ciencias Naturales de Tenerife OAMC y a su Director, el haber contado con nosotros para el estudio de la Botánica Marina. A los guardas-vigilantes de la Reserva: Bernardo, Antonio, Avelino y Gil, quienes nos dieron las máximas facilidades y estuvieron a nuestro servicio durante el tiempo que duró la expedición. Al personal de la Radio Costera de Tenerife, que diariamente estuvo en contacto con nosotros. A los compañeros de Departamento y a todos los que de una u otra manera hicieron posible llegara a buen fin la expedición.

7. BIBLIOGRAFÍA

[1] AUDIFFRED, P.A.J., & F. L. M. WEISSCHER. 1984. Marine algae of Selvagem Grande (Salvage Islands, Macaronésia). *Bol. Mus. Mun. Funchal*, 36: 5-37.

- [2] BÁEZ HERNÁNDEZ, M., L. SÁNCHEZ-PINTO. 1983. *Islas de fuego y agua*. EDIR-CA, Las Palmas de Gran Canaria. 184 pp.
- [3] HAROUN, R. & AFONSO-CARRILLO. 1997. Flora marina de Canarias y su biodiversidad. En: P. Pérez de Paz (Ed.) *Master en Gestión Ambiental: Ecosistemas insulares canarios. Usos y aprovechamientos en el territorio*. Gobierno de Canarias, ULL/ULPGC, S/C de Tenerife. pp. 163-168.
- [4] GAIN L. & R. MIRANDA. 1912 Notes sur les algues recuilles par M.L. Garreta aux îles Salvajes et Canarias. *Bull. Mus. Hist. Nat.*, 18 (7): 479-48.
- [5] GIL-RODRÍGUEZ, M.C., J.R. ACEBÉS GINOVÉS y P.L.PÉREZ DE PAZ. 1978. Nuevas aportaciones a la flora ficológica de las Islas Salvajes. En: *Contribución al estudio de la Historia Natural de las Islas Salvajes. Resultados de la expedición científica "Agamenón 1976"*.- Museo de Ciencias Naturales/ACT (Sta. Cruz de Tenerife), Madrid (D.L.) 1978, 45-72.
- [6] LEVRING, T. 1974. The Marine Algae of the Archipelago of Madeira. *Bol. Mus. Mun. Funchal*, 28 (125):1-111.
- [7] PRUD'HOMME VAN REINE, W.F. & C. VAN DEN HOEK. 1990. Biogeography of Macaronesian Seaweeds. *Courier Forsch.-Inst. Senckenberg*, 129: 55-73.
- [8] PRUD'HOMME VAN REINE, W.F., R.J. HAROUN & P.A.J. AUDIFFRED. 1994. A reinvestigation of Macaronesian seaweeds as studied by A. Piccone with remarks on those studied by A. Grunow. *Nova Hedwigia* 58(1-2): 67-121.
- [9] WEISSCHER, F.C.M. 1982. Marine algae from Ilhéu de Fora (Salvage Islands). *Bol. Mus. Mun. Funchal*, 34 (143): 23-34.
- [10] WEISSCHER, F.C.M. 1983. Marine algae from Selvagem Pequena (Salvage Islands) - *Bol. Mus. Mun. Funchal*, 35 (152): 41-80.

APORTACIÓN AL CONOCIMIENTO DE LOS DINOFLAGELADOS (DINOPHYCEAE) DEL ORDEN GYMNODINIALES EN AGUAS DE LAS ISLAS CANARIAS

A. Ojeda

Instituto Canario de Ciencias Marinas. Ctra. de Taliarte s/n.
Apdo. 56. 35200 Telde, Gran Canaria, Islas Canarias.

ABSTRACT

Contribution to the knowledge on dinoflagellates (Dinophyceae) of the order Gymnodiniales in the Canary Islands waters. Thirty five taxa of marine dinoflagellates belonging to two families of the order Gymnodiniales are studied here: the Gymnodiniaceae represented by 29 taxa belong to the genus *Gymnodinium* Stein, *Gyrodinium* Kofoid & Swezy, *Amphidinium* Claparède & Lachmann, *Cochlodinium* Schütt, *Katodinium* Fott and *Torodinium* Kofoid & Swezy, and the Warnowiaceae represented by four taxa belong to the genus *Warnowia* Lindemann, *Nematodinium* Kofoid & Swezy, *Nematopsides* Greuet and *Eritropsidinium* Silva. Twenty one species are new records in the Canary Islands, and for twelve its distribution is broadened in the Canarian archipelago. Descriptions of the species are supplemented with selected references, illustrations, biometric data and information on its regional distribution. The samples were collected with oceanographic bottles in several depths of the neritic and oceanic area.

Key words: Dinophyceae, Gymnodiniales, dinoflagellates, Canary Islands, habitat, distribution.

RESUMEN

Se estudian 35 taxones de dinoflagelados marinos pertenecientes a dos familias del orden Gymnodiniales: Gymnodiniaceae representada por 29 taxones pertenecientes a los géneros *Gymnodinium* Stein, *Gyrodinium* Kofoid y Swezy, *Amphidinium* Claparède y Lachmann, *Cochlodinium* Schütt, *Katodinium* Fott y *Torodinium* Kofoid y Swezy y la familia Warnowiaceae, representada por cuatro taxones pertenecientes a los géneros *Warnowia* Lindemann, *Nematodinium* Kofoid y Swezy, *Nematopsides* Greuet y *Eritropsidinium* Silva. Se señalan 21 nuevos registros para las Islas Canarias y para 12 se amplía su distribución en la región. Cada una de las especies se acompaña de referencias bibliográficas, ilustraciones, datos biométricos e información sobre su distribución en el archipiélago Canario. Las muestras fueron recolectadas con botellas oceanográficas en diversos puntos de la zona nerítica y oceánica.

Palabras clave: Dinophyceae, Gymnodiniales, dinoflagelados, islas Canarias, hábitat, distribución.

1. INTRODUCCIÓN

Los dinoflagelados del orden Gymnodiniales constituyen un componente importante del fitoplancton marino de las Islas Canarias. El género *Gymnodinium* Stein es uno de los más frecuentes y agrupa la mayor parte de las especies nanoplanctónicas, mayores de 10 µm, presentes en las muestras estudiadas, constituyendo entre el 16% y el 47% del número total de organismos identificados tanto en aguas neríticas como oceánicas. El género *Amphidinium* Claparède y Lachmann le sigue en importancia, representando entre el 12% y el 25% del total de células determinadas.

El estudio es fundamentalmente taxonómico y se ha cuidado, en especial, que estuviese acompañado de una abundante iconografía. Se analizan treinta y cinco unidades taxonómicas, describiéndose aquellas formas que no han podido ser determinadas hasta el nivel de especie.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

El material estudiado se ha obtenido en diversas campañas oceanográficas realizadas en los últimos diez años en distintas áreas del archipiélago Canario, contándose además con muestras esporádicas correspondientes a los años 1986-1988. Se han analizado 325 muestras obtenidas con botellas oceanográficas, desde la superficie hasta una profundidad máxima de 150 m. La temperatura se midió con termómetros invertidos dispuestos sobre las botellas o con sondas XBT. Las muestras fueron fijadas con solución de Lugol y concentradas, por sedimentación, en cubetas de fondo móvil de 100 ml de capacidad durante 48 horas.

Las observaciones fueron llevadas a cabo utilizando un Microscopio Invertido (MI) Zeiss, provisto con contraste de fase y un micrómetro ocular que permitió la obtención de los datos biométricos. Las preparaciones fueron estudiadas a 200 y 400 aumentos, en ocasiones, los organismos más pequeños fueron observados a 800 aumentos utilizando oculares de 20X.

El ordenamiento sistemático empleado y los sinónimos a los que se hace referencia son, en su mayoría, los reconocidos por DODGE [12], SOURNIA [47-49] y STEIDINGER y TANGEN [50].

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Orden Gymnodiniales Lemmermann [26]

Familia Gymnodiniaceae Lankester [22]

Género *Gymnodinium* Stein [51]

Clave para las especies de *Gymnodinium* observadas en Canarias

- | | | |
|-----|--|--------------------------|
| 1.- | Cloroplastos ausentes..... | 2 |
| - | Cloroplastos presentes..... | 5 |
| 2.- | Núcleo situado en el centro de la célula..... | 3 |
| - | Núcleo situado en el hipocono..... | 4 |
| 3.- | Mediana, epicono redondeado,
periplasto con estriaciones longitudinales | <i>G. heterostriatum</i> |
| - | Grande, citoplasma vesiculoso, con tentáculo | <i>G. pseudonociluca</i> |
| 4.- | Mediana, mucho más larga que ancha, extremo posterior puntiagudo..... | <i>G. filum</i> |
| - | Grande, casi tan larga como ancha, extremo posterior redondeado | <i>G. abbreviatum</i> |

- 5.- Pequeña 6
- Mediana.....7
- 6.- Normalmente menor de 10 μm , epicono e hipocono casi de la misma altura, extremo anterior redondeado.....*G. simplex*
- Entre 12 y 25 μm , epicono generalmente más corto que el hipocono*Gymnodinium* sp. (pequeño)
- 7.- Cloroplastos elípticos que irradian del centro de la célula.....*G. splendens*
- Cloroplastos dispersos.....8
- 8.- Pequeña, más o menos ovoide, epicono e hipocono casi de la misma altura*G. veneficum*
- Mediana.....9
- 9.- Aislada o formando cadenas, generalmente elipsoidal achatada.....*G. catenatum*
- Distintas formas, generalmente más larga que ancha*Gymnodinium* sp. (mediano)

***Gymnodinium abbreviatum* Kofoid y Swezy [21]**

Figura 1 (1)

Referencias: [12, 14, 50].

Dimensiones: Longitud total 85-120 μm . En uno de los ejemplares medidos longitud total 106 μm ; ancho máximo hipocono 58 μm .

Hábitat: Ocho determinaciones al sudoeste de Gran Canaria en cuatro estaciones claramente oceánicas, en junio. No ha sido determinado en muestreos próximos a la costa. Temperatura 16,5-20,4° C.

Distribución: Oceánica. Citada para el Canal de Inglaterra, Holanda y La Jolla, California.

Islas Canarias: Gran Canaria. Primera cita para el archipiélago Canario.

***Gymnodinium filum* Lebour [24]**

Figura 1 (2)

Referencia: [12].

Dimensiones: Longitud total 50-55 μm ; ancho máximo hipocono en uno de los ejemplares medidos 13 μm .

Hábitat: Observada en treinta y siete estaciones al sudeste de Gran Canaria desde los 25 a los 130 m de profundidad, en junio. Oceánica. Temperatura 16,5-20,6° C.

Distribución: Citada al sur de Plymouth, Inglaterra.

Islas Canarias: Gran Canaria. Primera cita para el archipiélago Canario.

***Gymnodinium heterostriatum* Kofoid y Swezy [21]**

Figura 1 (3)

Sinónimos: *Gymnodinium spirale* var. *obtusum* Dogiel [13]; *G. rhomboides* Lebour [25]; ? *G. lucidum* Ballantine [3] (= *G. hyalinum* lebour).

Referencias: [12, 14, 50].

Discusión sistemática: Drebes y Elbrachter [15], incluyen como la misma especie a *G. lucidum* (= *G. hyalinum* Lebour) y *G. rhomboides* Lebour.

Dimensiones: Longitud total 45-80 μm . Uno de los ejemplares observados presentaba las siguientes medidas: longitud total 79 μm , longitud epicono 31 μm ; longitud hipocono 48 μm ; ancho mayor epicono 35 μm ; ancho mayor hipocono 45 μm .

Hábitat: Poco abundante en las muestras, aunque observada con cierta frecuencia al sur y sudeste de Gran Canaria en junio y diciembre. Recolectada desde la superficie a 150 m de profundidad en aguas neríticas y oceánicas. Temperatura 16,5- 21,5° C.

Distribución: De aguas templadas. Citada para Nápoles, La Jolla, Holanda, Canal de Inglaterra, NE de la costa británica, islas Hébridas y mar Báltico.

Islas Canarias: El Hierro, La Palma, Tenerife, Gran Canaria, Fuerteventura y Lanzarote 5-36-37. Se amplía su distribución en el archipiélago Canario: La Palma y Lanzarote.

Gymnodinium pseudonociluca Pouchet [39]

Figura 1 (4)

Sinónimo: *Kofoadinium pavillardi* Cachon y Cachon [7].

Referencias: [2, 12].

Discusión sistemática: Existen algunas discrepancias respecto a la posición sistemática de este dinoflagelado, como pone en evidencia BALECH [2]. Por la altura del epicono debería ubicarse en el género *Amphidinium*; por otra parte, como demostraron CACHON y CACHON [7], en realidad se trata de estados evolutivos de *Kofoadinium*, los cuales sufren una gran variabilidad tanto en el tamaño como en la forma. Sin embargo, estos estados se diferencian de los verdaderos *Gymnodinium* por tener el protoplasma muy vesiculoso, siendo designados por Pouchet como *Gymnodinium pseudonociluca*. Los Cachon, reservan el nombre de *Spatulodinium pseudonociluca* al ejemplar adulto de forma casi esférica y con un tentáculo largo bien desarrollado. Descripción que corresponde a los dos ejemplares observados en este trabajo.

Dimensiones: Longitud cuerpo celular 100-130 µm; ancho 89-120 µm.

Hábitat: Especie rara en los muestreos. Dos ejemplares obtenidos a 10 y 20 m de profundidad en aguas próximas a la costa, en noviembre. Temperatura 20,3° C.

Distribución: Citada para el NE y NW de las costas de Inglaterra y Escocia, mar Mediterráneo y Atlántico sudoccidental como especie rara.

Islas Canarias: Gran Canaria. Primera cita para el archipiélago Canario.

Gymnodinium simplex (Lohmann) Kofoid y Swezy [21]

Figura 1 (5)

Sinónimo: *Protodinium simplex* Lohmann [29].

Referencias: [12, 48].

Discusión sistemática: Existen ciertas divergencias de opiniones a la hora de clasificar genéricamente esta especie. Dodge [12] sitúa este dinoflagelado dentro del género *Gymnodinium*, siendo conocida esta especie como *Gymnodinium simplex*, al igual que reconoce SOURNIA [47] en el catálogo de especies de dinoflagelados marinos realizado después de la revisión de SCHILLER [41]. Sin embargo, SOURNIA [48] acepta situar este taxón, al menos de forma provisional, como especie tipo del género *Protodinium* (*Protodinium simplex* Lohmann) como organismos aparentemente desprovistos de surcos. Se ha optado por *Gymnodinium simplex*, nombre por el que normalmente es conocido, para agrupar al conjunto de formas con las características descritas por DODGE [12].

Dimensiones: Longitud total 8-12 µm, ancho 7-10 µm.

Hábitat: De las especies identificadas, parece ser la más frecuente de este género y una de las más dominantes dentro de la categoría del nanoplancton. Presente en toda la columna de agua estudiada, tanto en la zona nerítica como oceánica, aunque parece ser más frecuente en aguas próximas a la costa. Se ha observado en todas las épocas del año. Temperatura 17,1-21,5° C.

Distribución: Citada para el Canal de Inglaterra, NE y NW de Inglaterra en aguas costeras, Atlántico norte, Báltico, Pacífico, U.S.A., América del sur, Australasia en aguas tropicales y templadas y aguas del Ártico.

Islas Canarias: El Hierro, La Gomera, La Palma, Tenerife, Gran Canaria, Fuerteventura, Lanzarote, La Graciosa y Alegranza [5, 36, 37]. Se amplía su distribución en el archipiélago Canario: La Gomera, La Palma, Fuerteventura, Lanzarote, La Graciosa y Alegranza.

Gymnodinium splendens Lebour [25]

Figura 1 (6)

Sinónimos: *Gymnodinium sanguineum* Hirasaka (en [50]); *Gymnodinium nelsonii* Martin [30].

Referencias: [2, 12, 14, 50].

Dimensiones: Longitud total 38,5-55,5 μm ; ancho máximo epicono 31,5-38 μm .

Hábitat: Determinaciones aisladas desde la superficie a 100 m de profundidad, en aguas de la plataforma y talud. El mayor número de observaciones se obtuvo al nordeste de Gran Canaria, con 11 ejemplares contados en 100 ml de muestra, en aguas próximas a la costa durante el mes de diciembre. Proliferaciones de esta especie pueden producir discoloraciones en el agua y toxicidad en la fauna marina [31-32]. Temperatura 17,4- 20,8° C.

Distribución: Aguas templadas y tropicales. Especie cosmopolita, preferentemente de aguas costeras [2, 50]. Citada en las costas norte, sur y oeste de Inglaterra, NW de Escocia, California, Florida, Golfo de México, costa este de U.S.A., costas de Holanda y costas de Uruguay.

Islas Canarias: El Hierro, La Palma, Gran Canaria, Fuerteventura, Lanzarote y La Graciosa. Primera cita para el archipiélago Canario.

Gymnodinium veneficum Ballantine [3]

Figura 2 (1)

Referencia: [12].

Dimensiones: Longitud total 16 μm ; ancho máximo hipocono 12 μm .

Hábitat: Un ejemplar identificado a 25 m de profundidad al sudoeste de Gran Canaria en el dominio oceánico, en junio. Especie productora de toxinas. Temperatura 21,2° C.

Distribución: Citada en aguas de Devonport, Inglaterra.

Islas Canarias: Gran Canaria. Primera cita para el archipiélago Canario.

Gymnodinium sp. aff. *Gymnodinium catenatum* Graham [17]

Figura 2 (2)

Referencias: [2, 50].

Dimensiones: Longitud total de uno de los ejemplares 28 μm ; ancho máximo hipocono 36 μm .

Hábitat: Se han observado formas con las características de esta especie en veinticinco estaciones situadas al sur y sudoeste de Gran Canaria, desde los 5 a los 125 m de profundidad, siempre como células aisladas y nunca formando cadenas. Especie productora de toxinas [50]. Temperatura 17,4-21,5° C.

Distribución: Aguas templadas. Citada para América del Norte, Europa, Australia y Japón.

Islas Canarias: Gran Canaria. Primera cita para el archipiélago Canario.

Gymnodinium sp. (pequeño)

Figura 2 (3-11)

Descripción: Organismos de tamaño pequeño y variadas formas. Epicono generalmente un poco más corto y menos ancho que el hipocono, de forma cónica o redondeada-achaparrada y lados algo convexos, extremo anterior ligeramente puntiagudo o romo. Hipocono redondeado, un poco aplastado, con una ligera hendidura o concavidad posterior coincidiendo con la terminación del sulcus. En algunos organismos se observó el núcleo, redondeado y en posición central.

Dimensiones: Longitud total 12-25 μm ; longitud epicono 4-9 μm ; longitud hipocono 8-15 μm ; ancho mayor epicono 8-14,5 μm ; ancho mayor hipocono 9-20,5 μm .

Hábitat: Constituyen el conjunto de organismos más frecuentes y abundantes en las muestras estudiadas, tanto en la zona nerítica como oceánica desde la superficie hasta 150 m de profundidad, en todas las épocas del año. Temperatura 16,5- 21,5° C.

Islas Canarias: El Hierro, La Gomera, La Palma, Tenerife, Gran Canaria, Fuerteventura, y Lanzarote [5]. Se amplía su distribución en el archipiélago Canario: El Hierro, La Gomera, La Palma, Tenerife, Fuerteventura y Lanzarote.

Gymnodinium sp. (mediano)

Figura 2 (12-14)

Descripción: Agrupa organismos de tamaño mediano y diversas formas: bicónica, con epicono e hipocono casi de la misma longitud y cingulum ecuatorial; o bien, formas más comprimidas longitudinalmente con el epicono mucho más corto que el hipocono y cingulum claramente anterior.

Dimensiones: Longitud total 35-50 µm; longitud epicono 10-23,5 µm; longitud hipocono 23-28 µm; ancho mayor epicono 24-28 µm; ancho mayor hipocono 24-31 µm.

Hábitat: No tan frecuentes como los organismos descritos anteriormente. Observados en la zona nerítica y oceánica desde la superficie hasta 150 m de profundidad en todas las épocas del año. Temperatura 16,5- 21,5° C.

Islas Canarias: Se describe por primera vez para el archipiélago Canario.

Género *Gyrodinium* Kofoid y Swezy [21]

Discusión sistemática: La distinción genérica es muy discutible. KOFOID y SWEZY [21], utilizaron como único criterio para separarlo del género *Gymnodinium* el desplazamiento del cingulum menos de 1/5 parte de la longitud del cuerpo. Por consiguiente, la identificación de este género puede ser problemática ya que los organismos pueden sufrir cambios morfológicos al ser fijados, o bien verse afectados por ciertos parámetros como puede ser la salinidad. BALECH [2] propone que este género debe pasar a sinónimo de *Gymnodinium*.

Clave para las especies de *Gyrodinium* observadas en Canarias

- 1.- Cloroplastos presentes, mediana, redondeada-ovalada, ápex redondeado. *G. aureolum*
- Cloroplastos ausentes 2
- 2.- Superficie de la célula lisa. 3
- Superficie de la célula estriada 5
- 3.- Menor de 40 µm, romboidal. *G. pellucidum*
- Mayor de 40 µm 4
- 4.- Irregularmente ovalada, ápex redondeado, antápex con amplia hendidura *G. calyptoglyphe*
- Diversas formas entre 40-50 µm. *Gyrodinium* sp
- 5.- Menor de 60 m, en forma de huso, epicono mucho más largo que el hipocono *G. glaucum*
- Generalmente mayor de 80 µm 6
- 6.- En forma de lágrima, extremo apical con una clara inclinación a la derecha. *G. lachryma*
- En forma de huso, mucho más larga que ancha 7
- 7.- Núcleo en la mitad anterior de la célula, citoplasma coloreado de rojo. *G. britannicus*
- Núcleo alargado en posición central, citoplasma verde o amarillo *G. spirale*

Gyrodinium aureolum Hulburt [20]

Figura 3 (1)

Referencias: [12, 14, 50].

Dimensiones: Longitud total 25,5-40 µm; ancho máximo 16-30,5 µm

Hábitat: Fue la especie más observada de este género, obtenida desde la superficie a 150 m de profundidad en aguas de la plataforma y talud, con hallazgos durante todas las épocas del año. En una campaña realizada en diciembre de 1991 alrededor de Gran Canaria, esta especie parece distribuirse preferentemente en el litoral norte y este de la isla. Temperatura 17,9-21, 3° C.

Distribución: Norte del océano Atlántico. Citada como especie abundante al oeste y sur de las costas británicas y oeste de Irlanda, sobre todo a finales de verano y principios de otoño, también se ha descrito en Holanda y costas de Noruega. En el Fiordo de Oslo, su abundancia fue asociada con la muerte de *Salmo trutta* [12].

Islas Canarias: El Hierro, La Gomera, La Palma, Tenerife, Gran Canaria, Fuerteventura y Lanzarote 5, 36, 37.

Gyrodinium britannicus Kofoid y Swezy [21]

Figura 3 (2)

Sinónimo: *Spirodinium spirale* var. *acutum* Lebour [24].

Referencias: [12, 14].

Dimensiones: Longitud total 145-162,5 µm; ancho máximo hipocono 40-46 µm.

Hábitat: Determinado en cuatro muestras obtenidas en el dominio oceánico al sur de Gran Canaria, a 25 y 75 m de profundidad durante el mes de junio. Temperatura 21,5° C.

Distribución: Citado para Plymouth (Inglaterra) en agosto y aguas de Holanda en agosto, septiembre y octubre.

Islas Canarias: Gran Canaria. Primera cita para el archipiélago Canario.

Gyrodinium calyptroglyphe (Lebour) Drebes [14]

Figura 3 (3a y 3b)

Sinónimos: *Gyrodinium calyptroglyphe* Lebour [25]; *Sclerodinium calyptroglyphe* (Lebour) Dodge [11]; *Sclerodinium striatum* Dodge [11].

Referencias: [12], [14].

Dimensiones: Longitud total 20-30 µm; ancho máximo 15-23 µm. Las dimensiones de la mayoría de los ejemplares medidos en las muestras, previamente fijadas, oscilaban alrededor de las 28 µm de largo total y 22 µm de ancho máximo.

Hábitat: Especie poco abundante en los muestreos realizados. Observada desde la superficie hasta los 100 m de profundidad en enero, mayo, octubre, noviembre y diciembre tanto en aguas de la plataforma como del talud. En las muestras oceánicas se determinó en dos estaciones a 25 m de profundidad. Temperatura 17,9-21,2° C.

Distribución: Citada alrededor de las Islas Británicas en aguas costeras durante el verano, Atlántico central, mar del Norte, NW de África y costas de Holanda.

Islas Canarias: La Palma, Gran Canaria, Fuerteventura y Lanzarote [5, 36, 37]. Se amplía su distribución en el archipiélago Canario: Lanzarote y Fuerteventura.

Gyrodinium glaucum (Lebour) Kofoid y Swezy [21]

Figura 3 (4a y 4b)

Sinónimos: *Spirodinium glaucum* Lebour [24]; *Massartia glauca* Schiller [42]; *Katodinium glaucum* (Lebour) Loeblich III [28].

Referencias: [12, 14, 50].

Discusión sistemática: Aunque DREBES [14] y STEIDINGER y TANGEN [50] sitúan a esta especie dentro del género *Katodinium*, ha sido aprobada su inclusión en el género

Gyrodinium como propuso KOFOID y SWEZY [21] y posteriormente aceptada por LEBOUR [24], basándose en que la longitud del hipocono es mucho más pequeña que la del epicono y en que la disposición en espiral del cingulum la asemeja más a *Gyrodinium* que a *Katodinium*, en donde fue colocada por LOEBLICH [28].

Dimensiones: La longitud total es aproximadamente 2,5 veces el ancho: longitud total 42-55 µm; ancho 19-25 µm.

Hábitat: Alrededor de 20 ejemplares contados en muestras obtenidas en aguas de la plataforma y talud, desde la superficie a 75 m de profundidad en mayo, octubre, noviembre y diciembre. Más frecuente en las muestras oceánicas desde los 5 a los 130 m de profundidad, en verano. Temperatura 17,9-20,6° C.

Distribución: Cosmopolita en aguas templadas y tropicales. Citada para el mar del Norte en julio y agosto, Plymouth, La Jolla, mar Adriático, Holanda y área de Woods Hole.

Islas Canarias: El Hierro, La Gomera, La Palma, Tenerife, Gran Canaria y Lanzarote [37]. Se amplía su distribución en el archipiélago Canario: Gran Canaria y Lanzarote.

Gyrodinium lachryma (Meunier) Kofoid y Swezy [21]

Figura 3 (5)

Sinónimo: *Spirodinium lacryma* Meunier [33].

Referencias: [1, 12, 14, 50].

Dimensiones: Longitud total 80-105 µm. Longitud total de uno de los organismos medidos 83 µm; ancho máximo hipocono 34 µm.

Hábitat: Cuatro ejemplares determinados al sur de Gran Canaria en el dominio oceánico y a 25 m de profundidad, en verano. Temperatura 21,4° C.

Distribución: De aguas frías y templadas, oceánica y costera. Citada en el mar del Norte, aguas del Ártico, Antártico y costa este de USA.

Islas Canarias: Gran Canaria. Primera cita para el archipiélago Canario.

Gyrodinium pellucidum (Wulff) Schiller [42]

Figura 4 (1)

Sinónimo: *Gymnodinium pellucidum* Wulff (en DODGE [12]).

Referencia: [12].

Dimensiones: Longitud total de los ejemplares medidos 36-40 µm; ancho máximo hipocono 25-27 µm.

Hábitat: Dos observaciones a 75 y 100 m de profundidad respectivamente, en aguas oceánicas en el mes de junio. Temperatura 20,3-21,5° C.

Distribución: Citada en el mar de Barents y océano Pacífico.

Islas Canarias: Gran Canaria. Primera cita para el archipiélago Canario.

Gyrodinium spirale (Bergh) Kofoid y Swezy [21]

Figura 4 (2)

Sinónimos: *Gymnodinium spirale* Berg [4]; *Spirodinium spirale* Entz (en [50]).

Referencias: [12, 14, 50].

Dimensiones: Longitud total de los organismos observados 75-105 µm.

Hábitat: Observada en 31 estaciones desde los 25 a los 150 m de profundidad, en aguas costeras y oceánicas en junio, septiembre y octubre. Temperatura 18,9-22,3° C.

Distribución: Cosmopolita en aguas templadas; amplia distribución mundial. Citada para el mar Mediterráneo, océano Atlántico, océano Pacífico y mar de Arabia.

Islas Canarias: Gran Canaria. Primera cita para el archipiélago Canario.

Gyrodinium sp

Figura 4 (3)

Descripción: Mediana, más larga que ancha y de forma romboidal. Hipocono igual o un poco más largo que el epicono, terminado en una proyección redondeada. Epicono casi

triangular, de lados cóncavos, con prolongación apical redondeada. Cingulum situado en el ecuador de la célula o ligeramente anterior, desplazado alrededor de 1/5 parte de la longitud total del organismo. Sulcus más bien corto y ancho. Núcleo en posición central.

Dimensiones: Longitud total 40-54 µm. En uno de los ejemplares medidos; longitud total 42 µm; ancho máximo hipocono 20,5 µm.

Hábitat: Observado en aguas costeras y oceánicas desde los 25 a los 150 m de profundidad en muestras recogidas en verano y otoño. Temperatura 19,3-22,0° C.

Islas Canarias: Gran Canaria. Se describe por primera vez para el archipiélago Canario.

Género *Amphidinium* Claparède y Lachmann [9]

Clave para las especies de *Amphidinium* observadas en Canarias

- 1.- Células con cloroplastos 2
 - Células sin cloroplastos, pero con gránulos pigmentados 6
- 2.- Epicono reducido a un pequeño botón, hipocono en forma de corazón 3
 - Epicono con otras formas 4
- 3.- Célula mayor de 15 µm *A. lacustre*
 - Célula menor de 15 µm *A. acutissimum*
- 4.- Epicono en forma de “dedo” inclinado hacia la izquierda 5
 - Epicono ancho, casi triangular, con distintas hendiduras apicales, cloroplastos en forma de disco *A. corpulentum*
- 5.- Cloroplastos dispuestos radialmente alrededor de un pirenoide central, mayor de 25 µm *A. operculatum*
 - Un cloroplasto conteniendo un pirenoide, célula menor de 25 µm *A. carterae*
- 6.- Célula en forma de huso, extremos más o menos puntiagudos 7
 - Célula achatada dorso-ventralmente 8
- 7.- Menor de 25 µm *Amphidinium* sp. (pequeño)
 - Mayor de 25 µm. *A. sphenoides/Amphidinium* sp. (mediano)
- 8.- Epicono en forma de cono, antápex redondeado *A. crassum*
 - Epicono chato, antápex redondeado *A. latum*

Amphidinium acutissimum Schiller [40]

Figura 4 (4)

Referencias: [19].

Dimensiones: Longitud total 12, 5-15 µm; ancho máximo 6-8 µm.

Hábitat: Constituye la segunda especie identificada más observada en los muestreos realizados, con un recuento superior a los 3.000 ejemplares. Presente durante todo el año desde la superficie a 150 m de profundidad en aguas de la plataforma y talud. En un estudio realizado en Veneguera (costa oeste de Gran Canaria) a lo largo de casi un año, se observó un aumento de la población de *A. acutissimum* durante los meses de mayo y octubre a los niveles de 25 y 50 m de profundidad, con un máximo de 89 individuos por 100 ml de muestra sedimentada en este último nivel, y una disminución de la población durante el verano. Temperatura 16,7- 21.6° C.

Distribución: Citada para el mar Mediterráneo y costas de Sydney (Australia) entre otros lugares.

Islas Canarias: El Hierro, La Gomera, La Palma, Tenerife, Gran Canaria, Fuerteventura y Lanzarote [5, 37]. Se amplía su distribución en el archipiélago Canario: Lanzarote y Fuerteventura.

Amphidinium carterae Hulburt [20]

Figura 4 (5)

Referencias: [12, 50, 53].

Dimensiones: Longitud total 11-24 μm ; ancho máximo hipocono 6-17 μm .

Hábitat: Especie muy común en recintos rocosos, áreas de arenas húmedas y marismas. Organismo resistente, crece rápidamente en el laboratorio a partir de cultivos enriquecidos. Especie potencialmente tóxica, productora de sustancias hemolíticas [34]. Se ha encontrado en muestreos de macroalgas realizados en bateas de la ría de Vigo y Pontevedra, pudiendo ser causantes de mortandades de peces. Rara en los muestreos realizados. Observada en aguas próximas a la costa desde la superficie a 75 m de profundidad, generalmente de enero a mayo y en diciembre. Temperatura 18,6-21, 5° C.

Distribución: Cosmopolita en aguas templadas y tropicales. Citada para las Islas Británicas, entre otros lugares.

Islas Canarias: La Palma, Gran Canaria, Lanzarote y Fuerteventura. Primera cita para el archipiélago Canario.

Amphidinium corpulentum Kofoed y Swezy [21]

Figura 4 (6)

Referencias: [12].

Dimensiones: Longitud total 31-40,5 μm ; ancho máximo hipocono 16-18 μm .

Hábitat: Poco frecuente en los muestreos realizados. Observada desde la superficie a 50 m de profundidad, generalmente en aguas próximas a la costa, en mayo, octubre y diciembre. Temperatura 18,0-21,1° C.

Distribución: Citada para las Islas Británicas y La Jolla (California).

Islas Canarias: Tenerife, Gran Canaria, Lanzarote y Fuerteventura [37]. Se amplía su distribución en el archipiélago Canario: Gran Canaria, Lanzarote y Fuerteventura .

Amphidinium crassum [29]

Figura 5 (1)

Sinónimo: *Amphidinium phaeocysticola* Lebour [25].

Referencia: [12].

Discusión sistemática: Es interesante hacer notar, que las formas de los ejemplares observados difieren del dibujo realizado por DODGE [12], presentando en todos los casos un epicono comparativamente más largo y no tan romo, cuerpo más ancho y extremo posterior redondeado. *A. phaeocysticola* encontrado por Lebour durante un desarrollo masivo de *Phaeocystis* ha sido comparado por su forma y tamaño con *A. crassum*.

Dimensiones: Longitud total 24, 5-38 μm ; ancho máximo hipocono 15-20 μm .

Hábitat: Ha sido la segunda especie de este género más observada en los muestreos, con un recuento total de 149 ejemplares. Presente desde la superficie a 150 m de profundidad en aguas neríticas y oceánicas, preferentemente en los meses de enero a mayo y octubre. Temperatura 16,5-21,6° C.

Distribución: Citada en aguas de las Islas Británicas, Bélgica, mar Báltico, mar Mediterráneo, este de U.S.A. y mar Adriático.

Islas Canarias: La Palma, Gran Canaria, Lanzarote y Fuerteventura [5]. Se amplía su distribución en el archipiélago Canario: La Palma, Lanzarote y Fuerteventura.

Amphidinium lacustre Stein [52]

Figura 5 (2)

Sinónimos: *Amphidinium schroderi* Schiller [40]; *Amphidinium lacustriforme* Schiller [40].

Referencia: [12].

Dimensiones: Longitud total 15-23 μm ; ancho máximo 10-18 μm , según DODGE [12]. Uno de los ejemplares estudiados presentaba unas dimensiones mayores: longitud total 32

µm; altura epicono 6,2 µm; altura hipocono 26 µm; ancho máximo del epicono 9,4 µm, ancho máximo del hipocono 20,3 µm.

Hábitat: Ha sido la especie menos observada dentro de este género, con un total de 6 ejemplares contados. Encontrada desde la superficie a 50 m de profundidad en aguas de la plataforma y talud en enero, octubre, noviembre y diciembre. Temperatura 18,8-21,6° C.

Distribución: Citada para las Islas Británicas, costas de Bélgica y mar Adriático, entre otros lugares.

Islas Canarias: La Palma, Gran Canaria y Fuerteventura. Primera cita para el archipiélago Canario.

Amphidinium latum Lebour [25]

Figura 5 (3)

Referencia: [12].

Discusión sistemática: Según DODGE [12], por su forma podría ser una versión pequeña de *A. crassum*, sin embargo, el núcleo situado en posición anterior serviría como distinción entre ambas especies.

Dimensiones: Longitud total 12-20,5 µm; ancho máximo 11-15 µm.

Hábitat: Especie rara en los muestreos. Observada desde la superficie a 10 m de profundidad en aguas próximas a la costa en enero, octubre, noviembre y diciembre. Temperatura 19,0-20,2° C.

Distribución: Citada para las Islas Británicas y Bélgica.

Islas Canarias: La Palma y Gran Canaria. Primera cita para el archipiélago Canario.

Amphidinium operculatum Claparède y Lachmann [9]

Figura 5 (5)

Sinónimos: *Amphidinium steinii* Lemmermann [26]; *Amphidinium klebsii* Kofoid y Swezy [21].

Referencias: [12, 50].

Discusión sistemática: Ha habido cierta confusión taxonómica respecto a esta especie. Algunos trabajos describen nuevas especies cuyas variaciones respecto a *A. operculatum* son muy imprecisas y, cuya validez ha sido puesta en duda por varios autores [35]. En ciertas ocasiones puede confundirse con *A. carterae*, al tener una gran similitud de forma y tamaño, de la cual se diferencia por la disposición radial de los cloroplastos [53]. Campbell [8] y otros autores, consideran a *A. klebsii* como especie separada basándose en la forma del epicono. Sin embargo, DODGE [12] y LARSEN [23] consideran que las dos especies son sinonimias.

Dimensiones: Longitud total 26-31 µm; ancho máximo hipocono 16-18 µm.

Hábitat: Esta especie ha sido, junto con *A. lacustre*, de las menos observadas en los muestreos. Presente desde la superficie a 100 m de profundidad en aguas de la plataforma y talud en mayo, octubre y diciembre (ocasionalmente en enero y febrero). Temperatura 17,4-20,7° C.

Distribución: Cosmopolita en aguas costeras templadas y tropicales. Citada para las Islas Británicas en zonas de playa, costas de Noruega, Nápoles, sur de Francia, Nueva Inglaterra, mar Báltico, Bélgica etc.

Islas Canarias: El Hierro, Gran Canaria y Fuerteventura. Primera cita para el archipiélago Canario.

Amphidinium sphenoides (Wulff) Hulburt [20]

Figura 5 (4)

Referencia: [12].

Discusión sistemática: LEBOUR [25] encuentra cierta similitud entre *A. sphenoides* y un organismo que describe como *Gymnodinium filum*. DREBES [14] describe un dinoflagela-

do parásito de la diatomea *Chaetoceros eibonii* cuyos estados móviles parecen tener una identidad con *A. sphenoides*, definiéndolo como el único miembro parásito de este género.

Dimensiones: Longitud total 38,5-52 μm , ancho máximo hipocono 12-16 μm .

Hábitat: Frecuente en los muestreos. Observada desde la superficie a 150 m de profundidad en aguas de la plataforma y talud a lo largo de casi todo el año. En las prospecciones realizadas alrededor de Gran Canaria, en diciembre de 1991, se observó prácticamente en todas las estaciones. Temperatura 16,5-21,4° C.

Distribución: Esta especie está citada para las Islas Británicas, Holanda, NW de Noruega, mar de Barents y Woods Hole (U.S.A) entre otros lugares.

Islas Canarias: El Hierro, La Gomera, La Palma, Tenerife, Gran Canaria, Fuerteventura y Lanzarote [5, 36, 37]. Se amplía su distribución en el archipiélago Canario: Lanzarote.

Amphidinium sp (pequeño)

Figura 6 (1-3)

Descripción: Con esta denominación se han agrupado distintas formas de pequeño tamaño con las siguientes características: epicono más corto que el hipocono, aproximadamente un tercio de la longitud total, de forma triangular o redondeada y ligeramente puntiagudo en el ápex; hipocono trapezoidal de lados convexos o redondeados, aguzado en el antápex.

Dimensiones: Longitud total 17-25 μm ; ancho máximo hipocono 7-10 μm .

Hábitat: Se han observado en la mayoría de las muestras estudiadas, tanto neríticas como oceánicas. Temperatura 16,7-21,6° C.

Islas Canarias: El Hierro, La Gomera, La Palma, Tenerife, Gran Canaria, Fuerteventura y Lanzarote. Se describe por primera vez para el archipiélago Canario.

Amphidinium sp (mediano)

Figura 6 (4 y 5)

Descripción: Con esta denominación se han agrupado distintas formas de mediano tamaño, casi cuatro veces más largas que anchas. La observada con mayor frecuencia, representada en la figura 6 (4), presenta un epicono corto, aproximadamente la cuarta parte de la longitud total, cónico o triangular e hipocono bastante alargado y simétrico, de lados ligeramente convexos; el sulcus se origina entre el ápex y el cingulum continuándose a través del hipocono. Con menor frecuencia se han observado organismos con un epicono mucho más reducido, casi la octava parte de la longitud total, e hipocono puntiagudo de lados casi rectos, representado en la figura 6 (5).

Dimensiones: Longitud total 35-45 μm ; ancho máximo hipocono 9-12 μm .

Hábitat: No tan abundantes como las formas descritas anteriormente. Se han estudiado en las muestras obtenidas en la isla de Gran Canaria, en la zona nerítica y oceánica desde la superficie a los 100 m de profundidad. Probablemente también se encuentren en las otras islas. Temperatura 17,9-21,5° C.

Islas Canarias: Gran Canaria. Se describen por primera vez para el archipiélago Canario.

Género *Cochlodinium* Schütt [44]

Cochlodinium sp

Figura 6 (6)

Descripción: Pequeña. Fusiforme o alargada. Cingulum largo y profundo que describe unas dos vueltas alrededor de la célula, comenzando muy cerca del ápex. Núcleo en posición posterior. En la mayoría de los ejemplares no se observaron gránulos coloreados en el citoplasma. En algunos casos se observaron estrías muy tenues en la membrana. Algunos de los ejemplares observados recordaban por el tamaño y la forma a *C. pulchellum* Lebour. Sin

embargo, al no poderse observar con claridad la membrana (presencia o ausencia de estriaciones) no ha sido posible confirmar la especie. Se agrupan varias especies sin identificar.

Dimensiones: Longitud total 30-47,5 µm; ancho máximo 14-17 µm.

Hábitat: Observada desde la superficie a 150 m de profundidad a lo largo de casi todo el año, con mayor frecuencia en invierno, tanto en aguas neríticas como oceánicas. Temperatura 17,4-21,4° C.

Islas Canarias: El Hierro, La Gomera, La Palma, Tenerife, Gran Canaria, Lanzarote y Fuerteventura [5, 36, 37]. Se amplía su distribución en el archipiélago Canario: La Palma.

Género *Katodinium* Fott [16]

Katodinium rotundatum (Lohmann) Loeblich III [28]

Figura 6 (7)

Sinónimos: *Amphidinium rotundatum* Lohmann [29]; *Gymnodinium minutum* Lebour [25]; *Massartia rotundata* Schiller [42]; *Amphidinium pellucidum* Redeke (en Dodge [12]); *Amphidinium redekei* Conrad y Kufferath [10]; *Massartia rotundatum* var. *conradi* Kufferath (en Dodge [12]); *Katodinium minutum* Sournia [46].

Referencias: [12, 50].

Dimensiones: Longitud total generalmente 8-17 µm; ancho máximo 6-12 µm. En ocasiones se han medido ejemplares que sobrepasan las dimensiones descritas.

Hábitat: Especie bastante común en marismas y aguas salobres. Causante de un dramático blooms de dinoflagelados en la Bahía de Buzzards, Massachusetts, en la primavera de 1991, con más de un millón de células por litro [6]. Relativamente abundante, constituye la tercera especie más observada en los muestreos con un total de 1341 organismos contados. Presente a lo largo de todo el año desde la superficie a 150 m de profundidad en aguas neríticas y oceánicas. Temperatura 17,2-21,4° C.

Distribución: Cosmopolita en aguas templadas y tropicales. Citada alrededor de las Islas Británicas, Bélgica, Noruega, mar Báltico, mar Negro, este de E.E.U.U., mar Adriático, SW de Holanda, noroeste del océano Atlántico y de la costa de África.

Islas Canarias: El Hierro, La Gomera, La Palma, Tenerife, Gran Canaria, Fuerteventura, Lanzarote, La Graciosa y Alegranza [5, 37]. Se amplía su distribución en el archipiélago Canario: Fuerteventura, Lanzarote, La Graciosa y Alegranza.

Género *Torodinium* Kofoid y Swezy [21]

Torodinium robustum Kofoid y Swezy [21]

Figura 6 (8)

Sinónimos: *Gymnodinium teredo* Schutt [43] partim; *G. teredo* Paulsen [38] partim.

Referencias: [12, 14, 50].

Dimensiones: Longitud total 43-70 µm; ancho máximo 19-22 µm.

Hábitat: Especie relativamente frecuente en las muestras estudiadas. Observada desde la superficie a 150 m de profundidad en aguas de la plataforma y talud. Presente a lo largo de todo el año, con mayor frecuencia en los meses de enero, febrero, septiembre y octubre. Temperatura 17,7-21,6° C.

Distribución: Amplia distribución en aguas templadas y tropicales. Citada alrededor de las Islas Británicas, Holanda, mar del Norte, mar Mediterráneo, mar Cantábrico, costas de Galicia y océano Pacífico.

Islas Canarias: El Hierro, La Gomera, La Palma, Gran Canaria, Lanzarote y Fuerteventura [5, 36, 37]. Se amplía su distribución en el archipiélago Canario: Lanzarote.

Familia Warnowiaceae Lindemann [27]

Género *Warnowia* Lindemann [27]

Warnowia sp

Figura 6 (9a y 9b)

Descripción: Cuerpo globular o elipsoidal alargado. Cingulum descendente, efectúa más de una vuelta a la célula. En uno de los organismos se observó el ocelo claramente en posición anterior. Membrana externa con estriaciones, a veces, bastante aparentes.

Dimensiones: Longitud total 30-52 μm ; ancho máximo 15-20 μm .

Hábitat: Ejemplares aislados observados al sudoeste de Gran Canaria, en el dominio oceánico, desde los 25 a los 125 m de profundidad en diciembre. Temperatura 16,8-18,5° C.

Islas Canarias: Gran Canaria. Se describe por primera vez para el archipiélago Canario.

Género *Nematodinium* Kofoed y Swezy [21]

Nematodinium armatum (Dogiel) Kofoed y Swezy [21]

Figura 7 (1)

Sinónimo: *Pouchetia armata* Dogiel [13].

Referencias: [12, 48, 50].

Dimensiones: Longitud total 60-100 μm .

Hábitat: Especie rara en los muestreos realizados. Observada desde la superficie a 40 m de profundidad en aguas próximas a la costa en noviembre y diciembre. Temperatura 18,8-20,1° C.

Distribución: Aguas cálidas y templadas. Citada para Inglaterra, Holanda y mar Mediterráneo.

Islas Canarias: Gran Canaria [5].

Género *Nematopsides* Greuet [18]

Nematopsides vigilans (Marshall) Greuet [18]

Figura 7 (3a y 3b)

Sinónimo: *Proterythropsis vigilans* (Marshall) Schiller [42]

Referencia: [12].

Dimensiones: Longitud total 53-58 μm ; ancho máximo 14-18 μm .

Hábitat: Identificada en cuatro estaciones situadas al sudoeste de Gran Canaria, en el dominio oceánico entre los 25 y los 100 m de profundidad, con un máximo de cinco ejemplares por 100 ml de muestra sedimentada. Temperatura 17,8-19,1° C.

Distribución: Citada para las Islas Británicas y Holanda.

Islas Canarias: Gran Canaria. Primera cita para el archipiélago Canario.

Género *Eritropsidinium* Silva [45]

Eritropsidinium agile (Hertwig) Silva [45]

Figura 7 (2)

Referencias: [48, 50].

Dimensiones: Longitud total (sin el tentáculo) 56 μm ; ancho máximo 28,5 μm .

Hábitat: Un organismo identificado al sudoeste de Gran Canaria, en diciembre, a 75 m de profundidad. Temperatura 18,3° C.

Distribución: Aguas templadas y tropicales.

Islas Canarias: Gran Canaria. Primera cita para el archipiélago Canario.

4. BIBLIOGRAFÍA

- [1] BALECH, E. 1976. Fitoplancton de la Campaña Convergencia 1973, *Physis*, Secc. A, 35 (90), 47-58.
- [2] BALECH, E. 1988. Los Dinoflagelados del Atlántico Sudoccidental, *Publ. Espec. Inst. Esp. Oceanogr.*, 1, 1-310.
- [3] BALLANTINE, D. 1956. Two new marine species of *Gymnodinium* isolated from the Plymouth area, *J. mar. Biol. Ass. UK.*, 35, 467-474.
- [4] BERGH, R.S. 1881. Der Organismus der Cilioflagellaten, *Morph. Jb.*, 7, 177-288.
- [5] BORDES, F., BARRERA, A., CASTILLO, R., GÓMEZ, J., OJEDA, A & PÉREZ, F. 1993. Cartografía y evaluación de recursos pesqueros de la plataforma y talud de Gran Canaria, Consejería de Pesca y Transportes, Gobierno de Canarias (ed.), 15 pp., 16 figuras y 2 cuadros.
- [6] BORKMAN, D.G., PIERCE, R.W. & TURNER, J.T. 1993. Dinoflagellate blooms in Buzzards Bay, Massachusetts, en: *Toxic phytoplankton blooms in the Sea*, T.J. Smayda y Y. Shimizu (ed.), Elsevier Science Publishers B.V., 211-216.
- [7] CACHON, J. & CACHON, M. 1967. Contribution a l'étude des Noctilucidae Saville-Kent. I. Les Kofoidininae Cachon J. et M., Evolution Morphologique et Systématique, *Protistologia*, 3 (4), 427-444.
- [8] CAMPBELL, P.H. 1973. Studies on brackish water phytoplankton, University of North Carolina Sea Grant Publication UNC SG-73-07, 406 pp.
- [9] CLAPARÉDE, E. & LACHMANN, J. 1859. Etude sur les infusoires et les rhizopodes, *Mém. Inst. Genevois*, t. V, VI, 489 pp. y 13 láminas.
- [10] CONRAD, W. & KUFFERATH, H. 1954. Recherches sur les Eaux Sumatres des environs de Lillo, II, Partie descriptive algues et protistes – considerations ecologiques, Bruselles, Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Memoire 127, 1-344.
- [11] DODGE, J.D. 1981. Three new generic names in the Dinophyceae: *Herdmania*, *Sclerodinium*, and *triadinium* to replace *Heteraulacus* and *Goniodoma*, *Br. Phycol. J.*, 16 (3).
- [12] DODGE, J.D. 1982. *Marine Dinoflagellates of the British Isles*, HMSO, London, 303 pp.
- [13] DOGIEL, V. 1906. Beitrage zur Kenntnis der Peridinién, *Mitt. Stat. Zool. Neapel*, 18 (1), 1-45.
- [14] DREBES, G. 1974. *Marines Phytoplankton*, G. Thieme Verlag, Stuttgart, 186 pp.
- [15] DREBES, G. & ELBRACHTER, M. 1976. Achecklist of Planktonic diatoms and dinoflagellates from Helgoland and List (Sylt), German Bight, *Botanica Mar.*, 19, 75-83.
- [16] FOTT, B. 1957. Taxonomie drobnohledné flory nasich vod., *Preslia* 29 (3), 278-319.
- [17] GRAHAM, H.W. 1943. *Gymnodinium catenatum*, a new dinoflagellate from the Gulf of California, *Trans. Amer. Micr. Soc.*, 62 (3), 259-261.
- [18] GREUET, C. 1973. Les critères de détermination chez les Péridiniens Warnowiidae Lindemann, *Ibid.*, 8 (4), 461-469.
- [19] HERRERA, J. & MARGALEF, R. 1963. Hidrografía y fitoplancton de la costa comprendida entre Castellón y la desembocadura del Ebro, de julio de 1960 a junio de 1961, *Inv. Pesq.*, 24, 33-112.
- [20] HULBURT, E.M. 1957. The taxonomy of unarmored Dinophyceae of shallow embayments on Cape Code, Massachusetts., *Biol. Bull.*, 112 (2), 196-219.

- [21] KOFOID, C.A. & SWEZY, O. 1921. The free-living unarmoured dinoflagellates, *Memoirs of the University of California*, 5, 1-564.
- [22] LANKESTER, E.R. 1885. Protozoa. In: *Encyclopaedia britannica* 9th. ed., 19, 830-866.
- [23] LARSEN, J. 1985. Algal studies of the Danish Wadden Se, t. II, A taxonomic study of psammobious dinoflagellates, *Opera Botanica* 79, 14-37.
- [24] LEBOUR, M.V. 1917. Microplankton of Plymouth Sound from the region bey ond the breakwater, *J. mar. Biol. Ass. U.K.*, 11, 133-182.
- [25] LEBOUR, M.V. 1925. *The Dinoflagellates of Northern Seas*, Marine Biological Association, Plymouth, vii, 250 pp, lám 1-35.
- [26] LEMMERMANN, E. 1910. Algen I. In: *Kryptogamenflora der Mark Brandenburg*, Gebrüder Borntraeger, Leipzig, 3, 712 pp.
- [27] LINDEMANN, E. 1928. Peridineae (Dinoflagellatae). In: *Die natürlichen Pflanzenfamilien* A. Engler (ed.), Leipzig, 2, 3-104.
- [28] LOEBLICH, A.R. III. 1965. Dinoflagellate nomenclature, *Taxon*, 14 (1), 15-18.
- [29] LOHMANN, H. 1908. Untersuchugen zur Feststellung des vollständigen Gehaltes des Meeres an Plankton, *Ibid.*, 10, 129-370, lám. A-B, 9-18.
- [30] MARTIN, G.W. 1929. Dinoflagellates from marine and brackisk water of New Jersey, *University of Iowa Studies in Natural History*, 12, 1-32.
- [31] MEDINA, D., INOCENTE, G. & LÓPEZ, C. 1993. PsP in Bivalve Mollusc Along the Uruguayan Coast. En: *Toxic Phytoplankton Blooms in the Sea* T.J. Smayda y Y. Shimizu (ed.), Elsevier Science Publishers t. V, 425-428.
- [32] MÉNDEZ, S.M. 1993. Uruguayan red tid monitoring programme: preliminary results (1990-1991). En: *Toxic Phytoplankton Blooms in the Sea* T.J. Smayda y Y. Shimizu (ed), Elsevier Science Publishers t. V, 287-291.
- [33] MEUNIER, A. 1910. Microplankton des Mers de Barents et de Kara. En: *Campagne Arctique de 1907* Duc d'Orleans (ed), Ch. Bulens, Bruselas, xviii, 355 pp, 37 lám..
- [34] NAKAJIMA, I., OSHIMA, Y. & YASUMOTO, T. 1981. Toxicity of benthic dinoflagellates in Okinawa, *Bull. Japan Soc. Scient. Fish.*, 47 (8), 1029-1033.
- [35] NORRIS, D.R. 1967. Micro-algae in enrichment cultures from Puerto Penasco, Sonora, México, *Bull. S. Calif. Acad. Sci.*, 66, 233-250.
- [36] OJEDA, A. 1985. Especies fitoplanctónicas identificadas en aguas litorales de las Islas Canarias orientales, *Simp. Int.Afl. O. Afr., Inst. Inv. Pesq.* Barcelona, t. I, 403-415.
- [37] OJEDA, A. 1996. Biomasa fitoplanctónica y clorofila *a* en las islas Canarias occidentales. Mayo 1986. pp. 93-121 en: *Oceanografía y Recursos Marinos en el Atlántico Centro-Oriental* O. Llinás, J.A. González y M.J. Rueda (eds.), Las Palmas de Gran Canaria, Gobierno de Canarias, 658 pp.
- [38] PAULSEN, O. 1908. Peridiniales, en: *Nordisches Plankton* K. Brandt y C. Apstein (ed.), Bot., Lipsius y Tischer, Kiel und Leipzig, 1-124.
- [39] POUCHET, G. 1885. Contribution a l'histoire des Peridiniens marins, *J. Anat. Physiol.*, 21 (1), 28-88.
- [40] SCHILLER, J. 1928. Die planktischen Vegetation des adriatischen Meeres. C, Dinoflagellata, t. I, Adiniferidae, Dinophysidaceae, System. Teil, *Arch. f. Prot.*, 61, 45-99.
- [41] SCHILLER, J. 1931-37. Dinoflagellatae (Peridineae) in monographischer Behandlung. *Rabenhorst's Kryptogamen-Flora*, band 10: 'Flagellatae, Abt: Dinoflagellatae (Peridíneae), Akad. Verlag, Leipzig, t. 1: 1 (1931), 1-256; 2 (1932), 257-432; 3

- (1933), 433-617. Teil 2: 1 (1935), 1-160; 2 (1935), 161-320; 3 (1937), 321-480; 4 (1937), 481-590.
- [42] SCHILLER, J. 1933. Dinoflagellatae, t. I., III (2) en: *Rabenhorst's Kryptogamenflora*, Leipzig.
- [43] SCHÜTT, F. 1895. Die Peridineen der Plankton Expedition, t. I, Studien über die zellen der peridineen, *Ergebn. Plankton-Exped.*, 4M, 1-170 y 27 láminas.
- [44] SCHÜTT, F. 1896. Peridiniales, in: *Die natürlichen Pflanzenfamilien* A. Engler y K. Prantl, Leipzig, I (1b), 1-30.
- [45] SILVA, P.C. 1960. Remarks on algal nomenclature, III, *Taxon*, 9, 18-25.
- [46] SOURNIA, A. 1973. Catalogue des espèces et taxons infraspécifiques de dinoflagellés marins actuels, t. I, Dinoflagellés libres, *Beihefte Nova Hedwigia*, 48, 1-92.
- [47] SOURNIA, A. 1978a. Catalogue des espèces et taxons infraspécifiques de dinoflagellés marins actuels publiés depuis la révision de Schiller, J. III. (Complément), *Revue algol.*, n. Sér., 13 (1), 3-40, Erratum: *Ibid.*, 13 (3), 186.
- [48] SOURNIA, A. 1986. *Atlas du Phytoplankton Marin*, t. I, Editions du Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, 219 pp.
- [49] SOURNIA, A. 1993. Catalogue des espèces et taxons infraspécifiques de dinoflagellés marins actuels publiés depuis la révision de Schiller, J. VI (Complément). *Cryptogamie, Algol.*, 14 (2-3), 133-144.
- [50] STEIDINGER, K. A. & TANGEN, K. 1997. Dinoflagellates. pp. 387-570. In: *Identifying Marine Phytoplankton* C.R. Tomas (ed.), San Diego, Academic Press, 858 pp.
- [51] STEIN, F. 1878. *Der Organismus der Flagellaten. I Hälfte. Den noch nicht abgeschlossenen allgemeinen Theil nebst Erklärung der Sämtlichen Abbildungen enthaltend.* (Der Organismus der Infusionsthiere; Abt. III). W. Engelmann, Leipzig, X, 155 pp. y 24 lám.
- [52] STEIN, F. 1883. *Der Organismus der Infusionstiere, III* (2), Die Naturgeschichte der Arthrodelen Flagellaten, Leipzig, 1-30.
- [53] TAYLOR, D.L. 1971a. Taxonomy of some common *Amphidinium* species, *Br. Phycol. J.*, 6, 129-133.

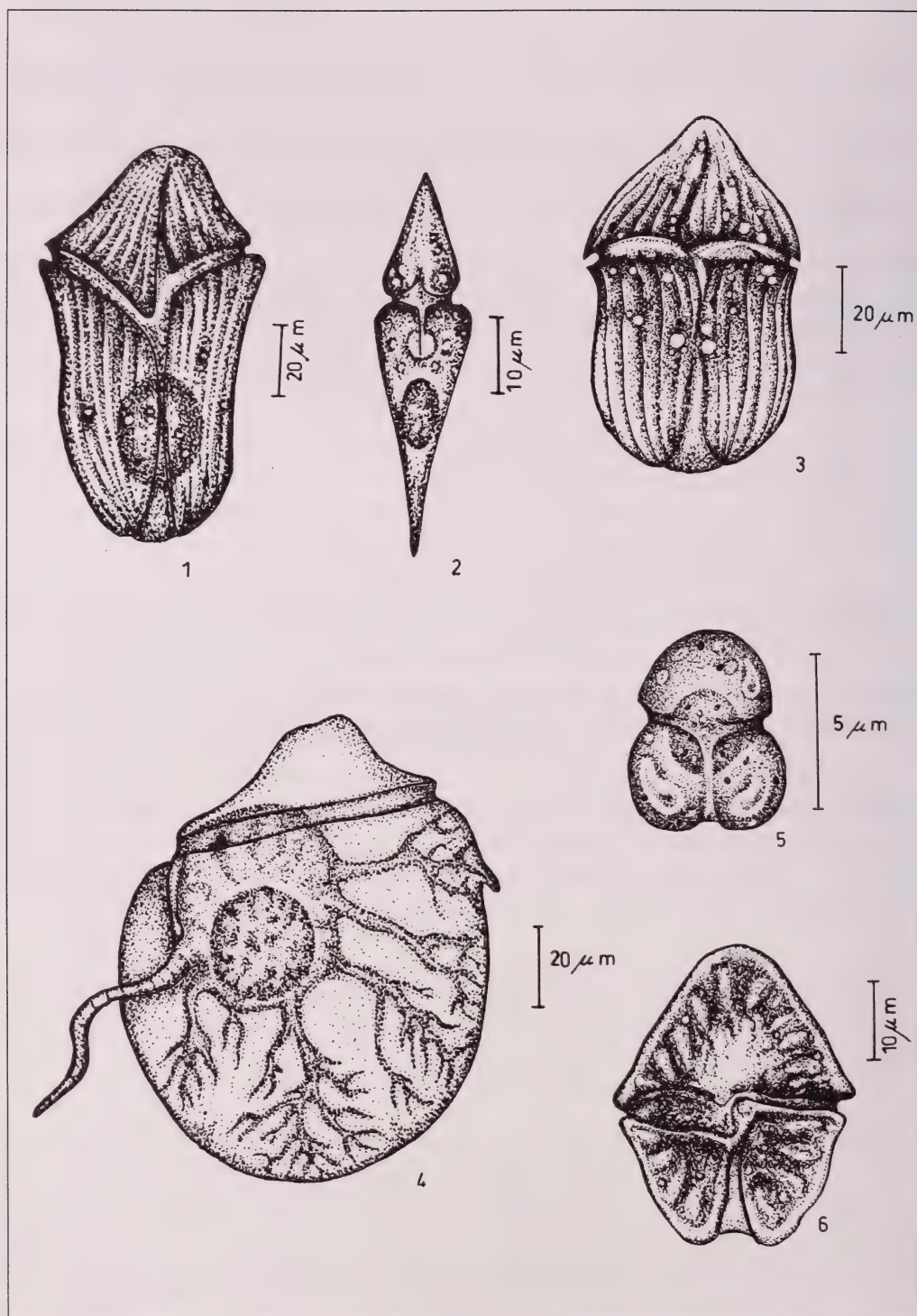


Figura 1.- 1) *Gymnodinium abbreviatum*; 2) *Gymnodinium filum*; 3) *Gymnodinium heterostriatum*; 4) *Gymnodinium pseudonocitluca*; 5) *Gymnodinium simplex*; 6) *Gymnodinium splendens*.

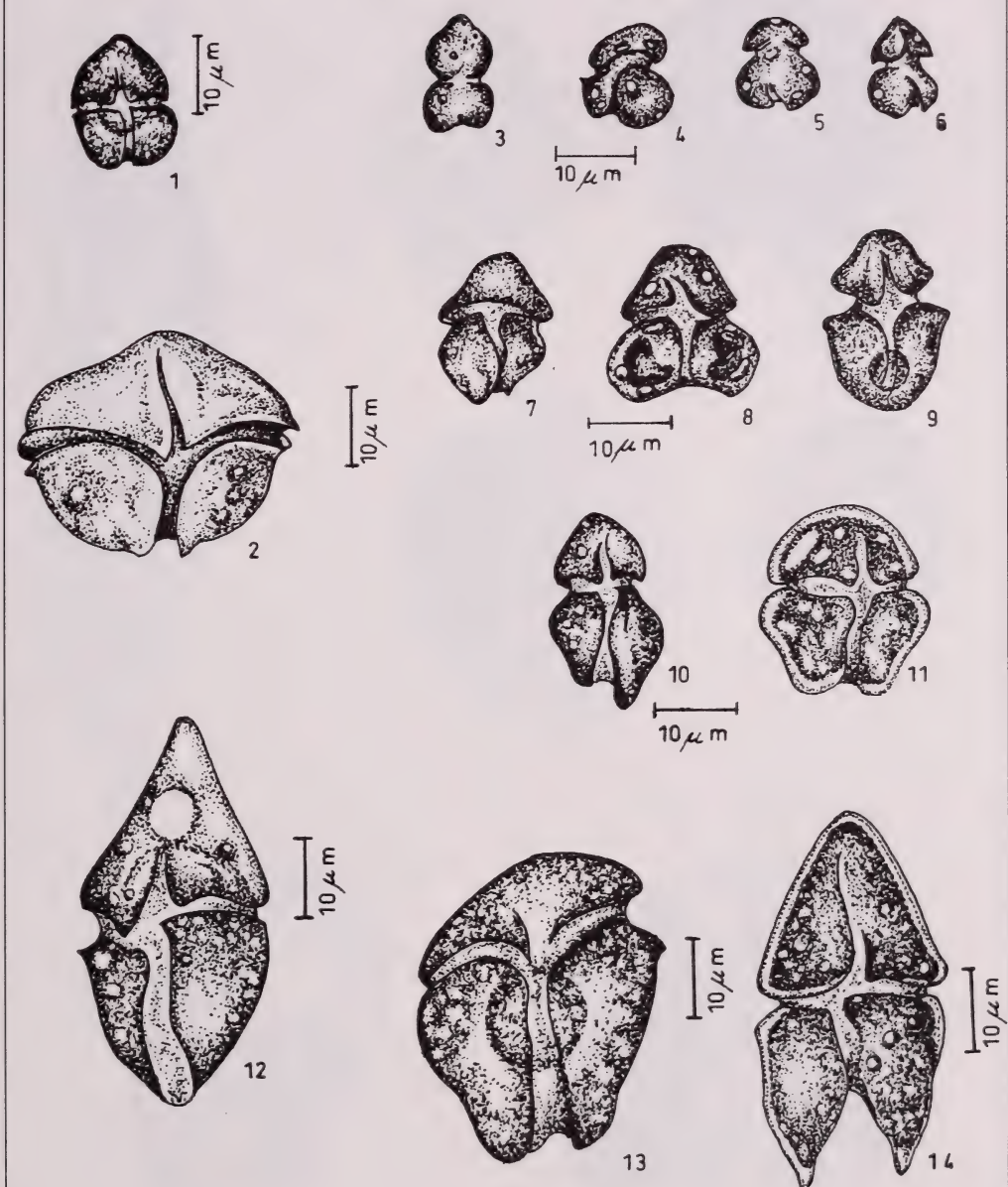


Figura 2.- 1) *Gymnodinium veneficum*; 2) *Gymnodinium* sp. aff. *catenatum*; 3-11) *Gymnodinium* sp. (pequeño); 12-14) *Gymnodinium* sp. (mediano).

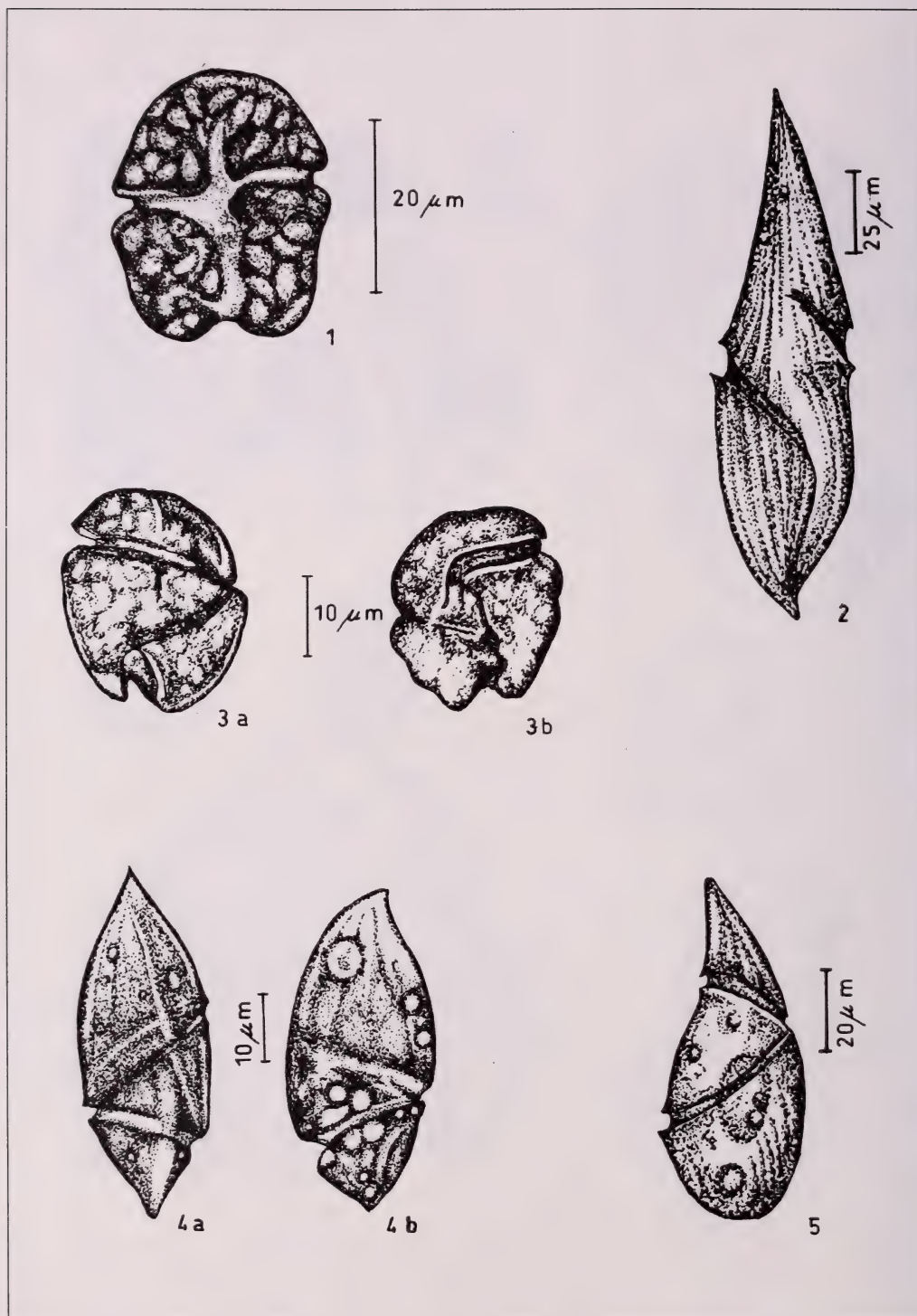


Figura 3.- 1) *Gymnodinium aureolum*; 2) *Gymnodinium britannicus*; 3a) *Gymnodinium calyptoglyphe* vista dorsal; 3b) *Gymnodinium calyptoglyphe* vista ventral; 4a, 4b) *Gyrodinium glaucum*; 5) *Gyrodinium lachryma*.

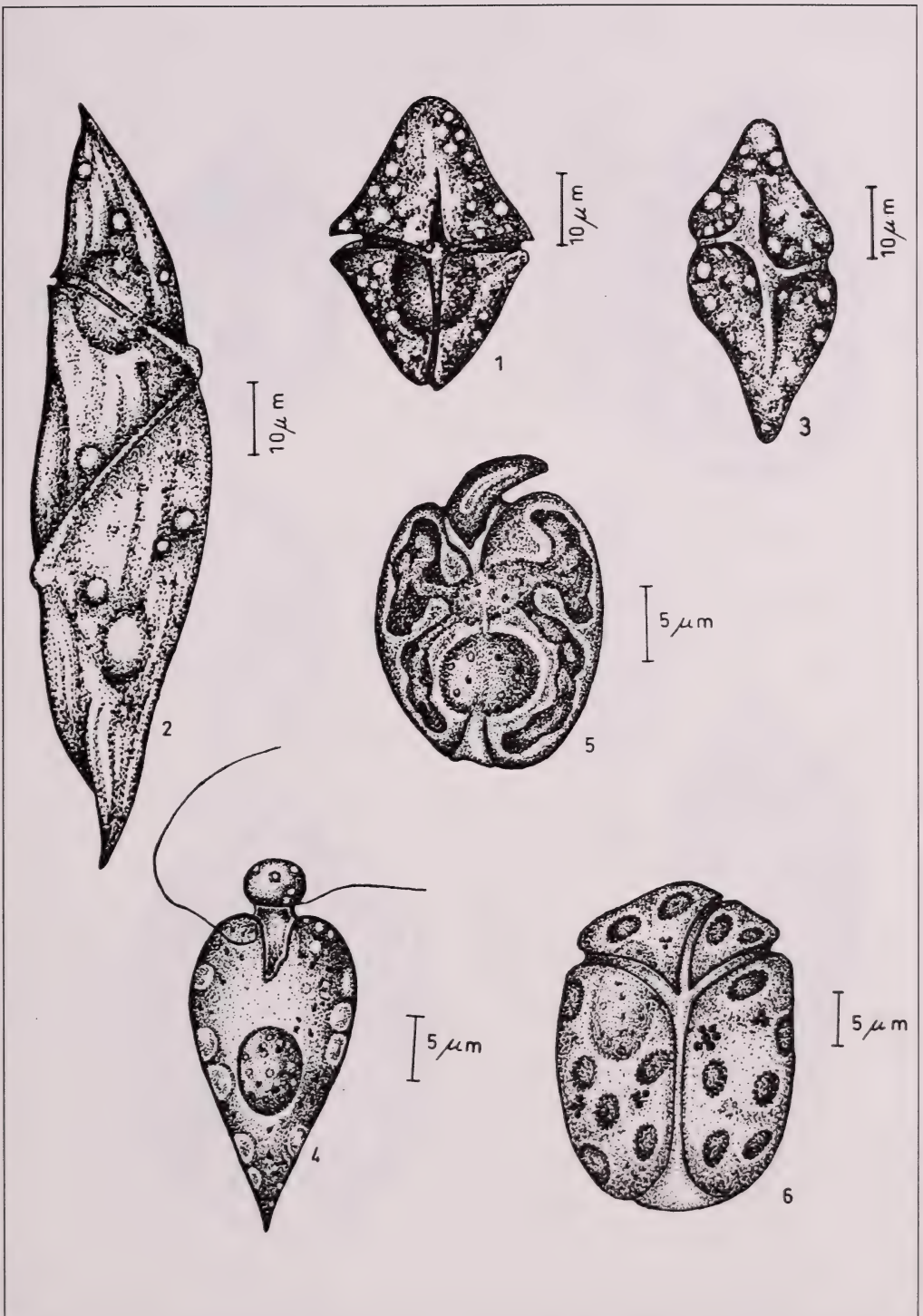


Figura 4.- 1) *Gyrodinium pellucidum*; 2) *Gyrodinium spirale* en vista ventral; 3) *Gyrodinium* sp.; 4) *Amphidinium acutissimum*; 5) *Amphidinium carterae*; 6) *Amphidinium corpulentum*.

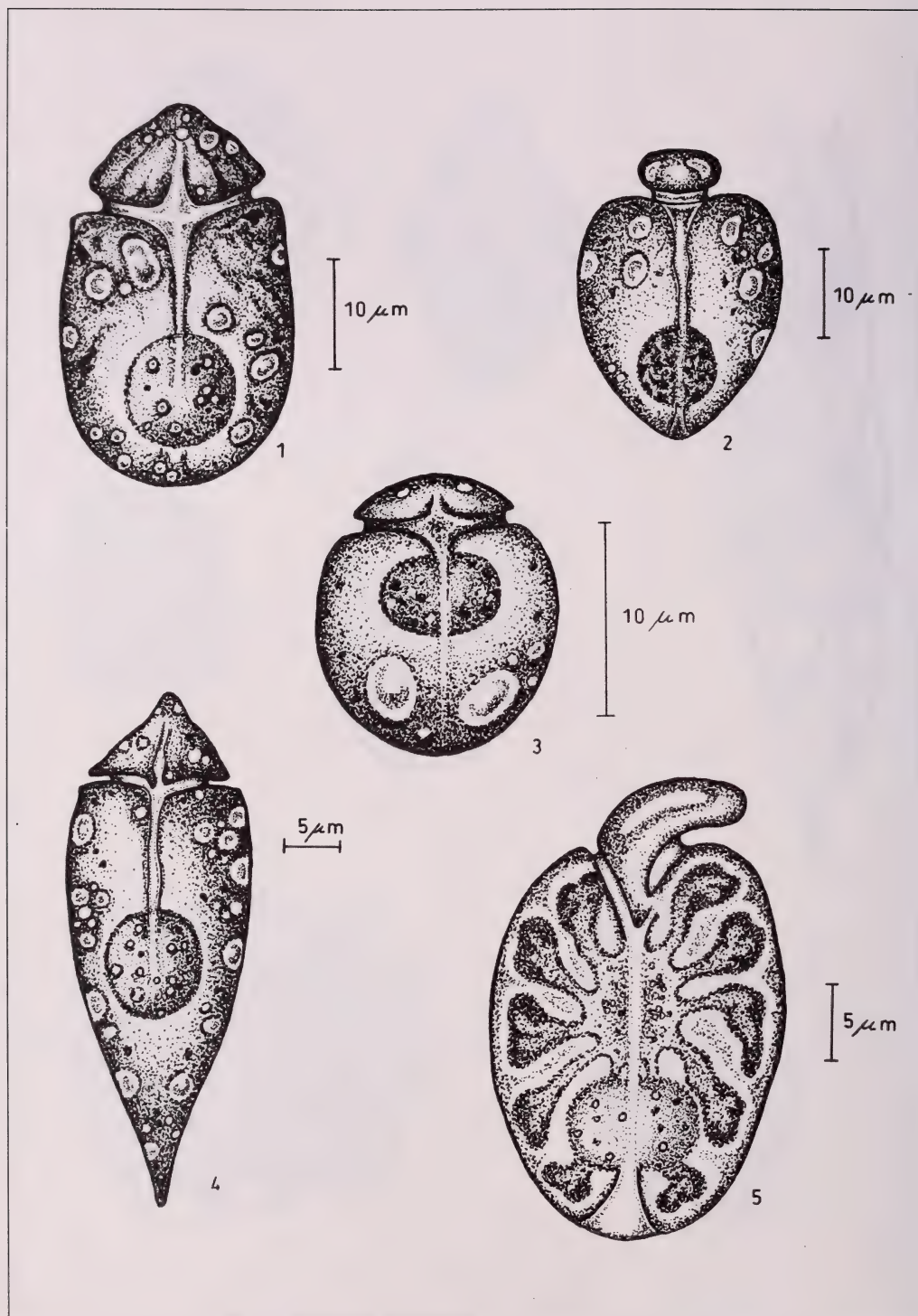


Figura 5.- En vista ventral 1) *Amphidinium crassum*; 2) *Amphidinium lacustre*; 3) *Amphidinium latum*; 4) *Amphidinium sphenoides*; 5) *Amphidinium operculatum*.

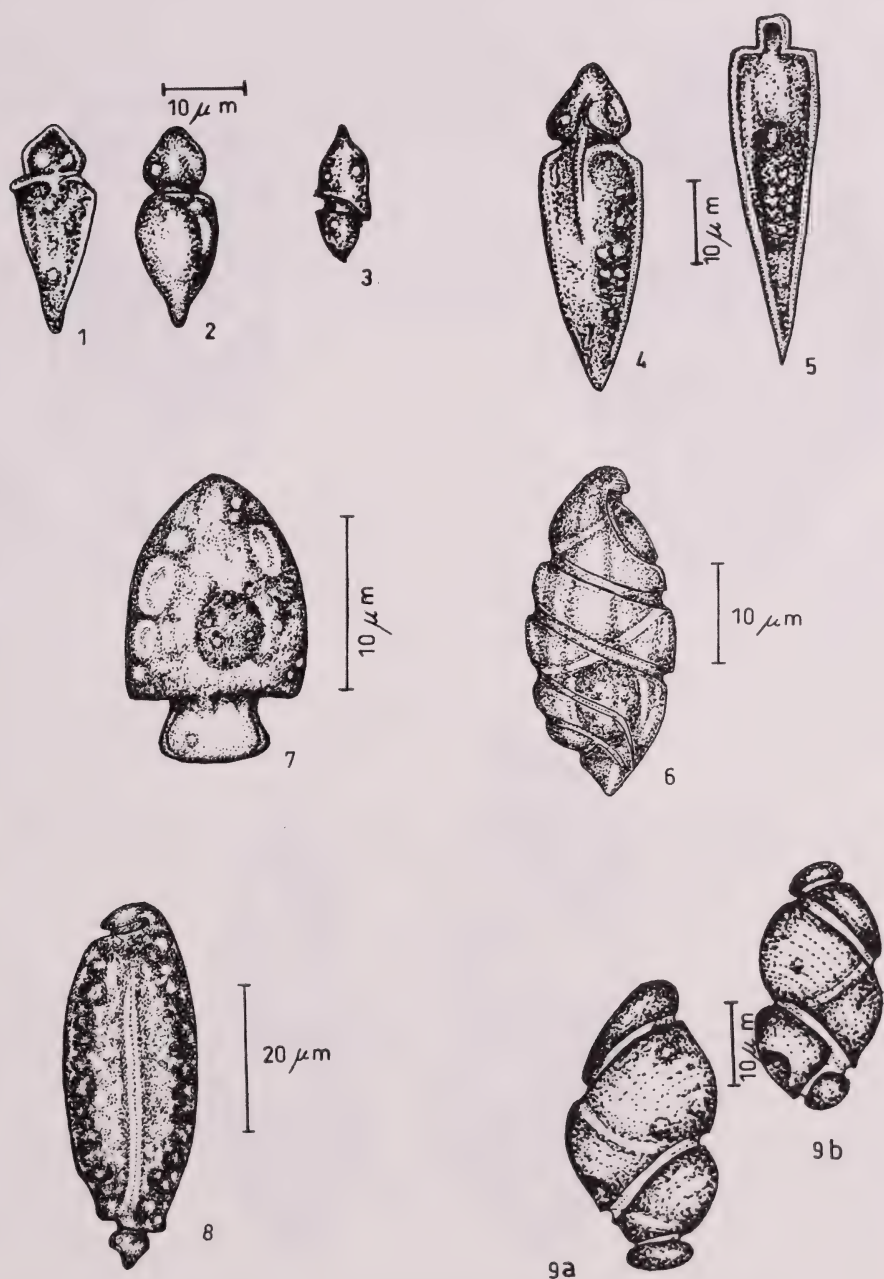


Figura 6.- 1-3) *Amphidinium* sp. (pequeño); 4, 5) *Amphidinium* sp. (mediano); 6) *Cochlodinium* sp.; 7) *Katodinium rotundatum*; 8) *Torodinium robustum*; 9a, 9b) *Warnowia* sp. posiblemente dos especies.

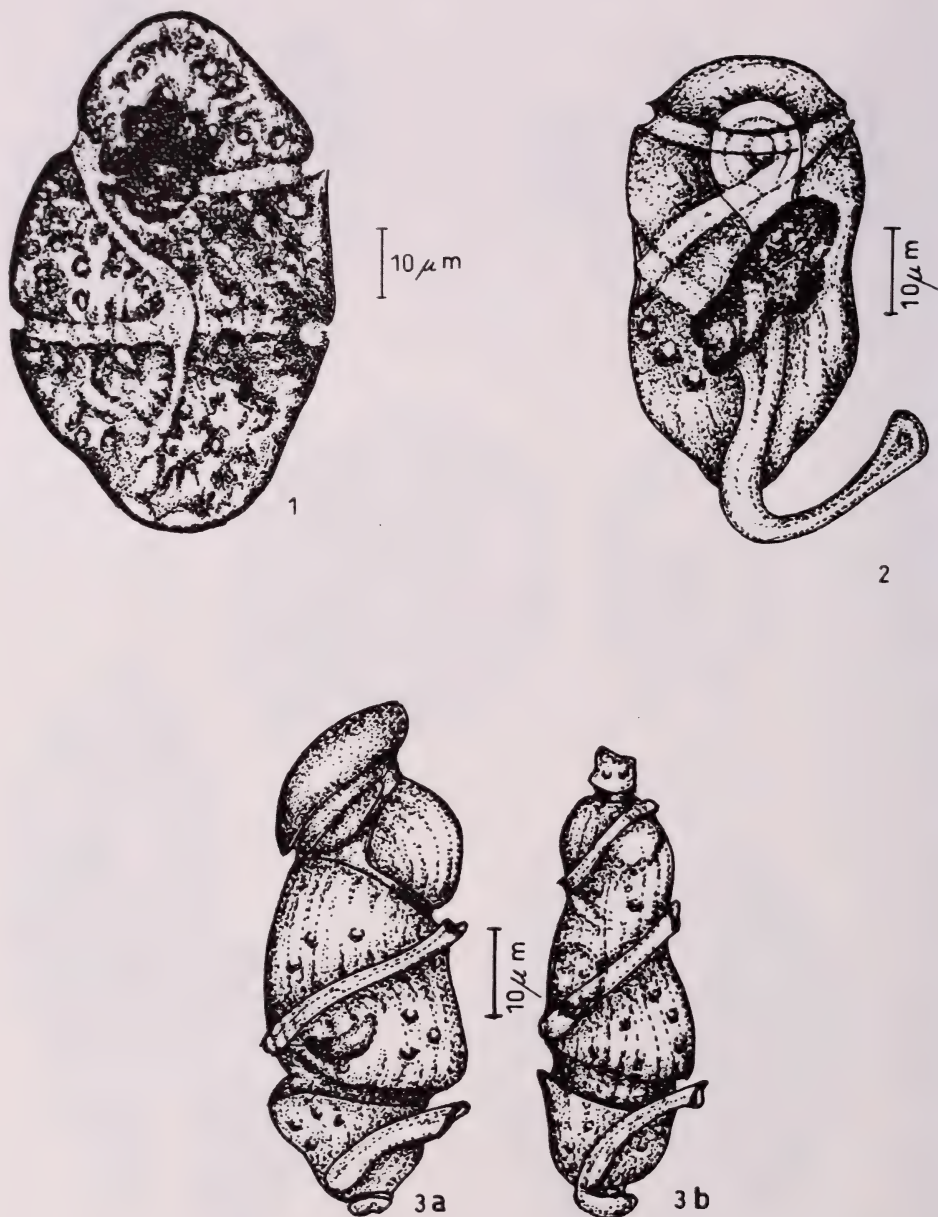


Figura 7.- 1) *Nematodinium armatum*; 2) *Eritropsidinium agile* en una fase de retracción del pistón; 3a, 3b) *Nematopsides vigilans* con tentáculo bien desarrollado.

PLANKTONIC LARVAE AS INDICATORS OF ADDITIONAL SPECIES IN THE CALLIANASSOID (CRUSTACEA: DECAPODA: THALASSINIDEA) FAUNA OF THE CANARY ISLANDS.

J. A. Lindley *, F. Hernández** & E. Tejera**

* Sir Alister Hardy Foundation for Ocean Science. The Laboratory. Citadel Hill. Plymouth (United Kingdom).

** Departamento de Biología Marina. Museo de Ciencias Naturales de Tenerife (OAM). Apartado correos 853; 38003 Santa Cruz de Tenerife (Canarias)

RESUMEN

El presente trabajo es continuación del estudio de larvas de Callianassoidea, presentes en las colecciones de Decápodos del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife, que proceden de arrastres de profundidad llevados a cabo durante los proyectos de investigación que sobre fauna pelágica el Museo llevó a cabo en las Islas Canarias en la década de los noventa (1990-1996). Los Crustáceos Callianassoidea son conocidos como “*gambas duendes*” y de adultos viven vinculados a fondos arenoso-fangosos. Los estados larvarios de muchas de las especies del área no se han descrito por lo que, a partir de estas colecciones, se espera realizar nuevas descripciones de larvas y ampliar la relación de especies presentes en la zona de muestreo.

Palabras clave: Plankton, Islas Canarias, Decápodos, Callianassoidea, larvas.

ABSTRACT

In this work we continue a study of the Callianassoid larvae from the Tenerife Natural Sciences Museum Crustacea Decapoda collections. These collections result from sampling in deep Atlantic waters during the cruises around Canary Islands (1990-1996). The species of Callianassoidea are Crustacea named as “*ghost-shrimps*” and when adults they burrow into soft (sandy and muddy) bottom. The larval stages of many species in these areas are undescribed and it is to be expected that new descriptions can be made from this collection, in some cases indicating the presence of adults of species not yet recorded from the sampling area.

Key words: Plankton, Canary Islands, Decapoda, Callianassoid, larvae.

1. INTRODUCTION

Decapods from plankton samples taken in 1990-1996 off the Canary Islands (TFM-CBM/Canarias Project) by the Natural Sciences Museum of Tenerife were examined. Some results very interesting of this collection in relation to new descriptions of species for the area have been previously presented by HERNÁNDEZ & TIEFENBACHER [3], LINDLEY & HERNÁNDEZ [4], [5] and [6]

GONZÁLEZ PÉREZ [2] catalogued the Decapod Crustacea of the Canary Islands and UDEKEM D'ACÓZ [9] summarised records of Decapoda in the North Atlantic from 25°N northwards.

The only species of Callianassoidea recorded from the Canary Islands by these authors is *Callianassa tyrrhena* (Petagna, 1792). However four types of zoea attributed to the Callianassoidea have been found in the collection of the Tenerife Natural Sciences Museum including the type described by LINDLEY & HERNANDEZ [4].

None of these conform to the descriptions of larvae of *Callianassa tyrrhena*.

2. MATERIAL AND METHODS

Decapods were captured in hauls plankton taken during 1990 to 1996 off the Canary Islands in the TFMCBM/Canarias Project, supported by the MAO. The hauls were vertical (A=200-0m, M=400-0m, B=500-0m, K=800-0m, C=1000-0m), all diurnal (D) and nocturnal (N) with identical sampling method (WP-2 triple net, 200 µ) in the stations near the coast (see table I).

Table I.- Position of the sampling stations in the Canary Islands.

ISLAND	STATION	COORDINATES
Tenerife	TFMCBM000001	28° 01' 06'' N & 16° 45' 18'' W
El Hierro	TFMCBM000002	27° 38' 54'' N & 18° 02' 54'' W
La Gomera	TFMCBM000003	27° 58' 00'' N & 17° 13' 00'' W
La Palma	TFMCBM000004	28° 40' 47'' N & 18° 01' 01'' W
Gran Canaria	TFMCBM000005	27° 44' 14'' N & 15° 50' 03'' W
Fuerteventura	TFMCBM000006	28° 00' 24'' N & 14° 21' 45'' W
Lanzarote	TFMCBM000007	28° 49' 02'' N & 13° 56' 01'' W

3. CONCLUSIONS

3.1.- ZOEALARVAE FROM THE CANARY ISLANDS ATTRIBUTED TO THE CALLIANASSOIDEA.

Necallianassa truncata (Giard & Bonnier, 1890) was identified in a sample with code number 5B 94D (500-0 open haul, diurnal, off SW Gran Canaria Island, September 1994). This species is known from the Atlantic Coast of Morocco and a zoea attributed to this species on the basis of the description in DOS SANTOS [1].

A zoea identical with Callianassidae SL 16 (DOS SANTOS [1]) was taken in a code sample 6A/90 (200-0 m open haul, diurnal, off SW of Tenerife Island, June 1990).

Two types of zoea attributed to the larval genus *Oodeopus* Bate, 1888 were found in the samples listed below. There was the type described by LINDLEY & HERNANDEZ [4].

The stage described in that paper and a later stage with pleopod buds and an almost parallel sided telson were present in the samples. The other type of *Oodeopus* was very similar type but with terminal spines on the telson of equal length except for a longer and more robust median spine in contrast with the irregular length of the terminal spines of the specimen described by LINDLEY & HERNANDEZ [4].

3.1.1.- SAMPLES IN WHICH *OODEOPUS* LARVAE WERE RECORDED:-

TFMCBM7A/90D = 200-0 open haul, diurnal, off SW Tenerife Island, July 1990.

TFMCBM7B/90D= 500-0 open haul, diurnal, off SW Tenerife Island, July 1990.

TFMCBM 8A/90D= 200-0 open haul, diurnal, off SW Tenerife Island, August 1990.

TFMCBM 8B/90D= 500-0 open haul, diurnal, off SW Tenerife Island, August 1990,

TFMCBM 17B/91N= 500-0 open haul, nocturnal, off SW El Hierro Island, September 1991.

TFMCBM 22K92D= 800-0 open haul, diurnal, off SW La Gomera Island, September 1992.

TFMCBM 7A/93D= 200-0 open haul, diurnal, off SW La Palma Island, September 1993.

TFMCBM 7C/93D=1000-0 open haul, diurnal, off SW La Palma Island, September 1993.

TFMCBM 9A/93D= 200-0 open haul, diurnal, off SW La Palma Island, September 1993.

TFMCBM 9C/93D= 1000-0 open haul, diurnal, off SW La Palma Island, September 1993.

TFMCBM 10C93D= 1000-0 open haul, diurnal, off SW La Palma Island, September 1993.

TFMCBM 7C 95D= 1000-0 open haul, diurnal, off SW Fuerteventura Island, September 1995.

TFMCBM 19M96D= 400-0 open haul, diurnal, off SW Lanzarote Island, September 1996.

3.2.-DISTRIBUTIONS OF CALLIANASSOIDEA IN RELATION TO POSSIBLE OCCURRENCE IN THE CANARY ISLANDS.

Apart from *Callianassa tyrrhena* and *Necallianassa truncata* it must be assumed that there must be **at least three other species occurring in the Canary Islands.**

These are most likely to be species already known from the eastern North Atlantic. UDEKEM D'ACÓZ [9] list *Callipagurops charcoti* de Saint Laurent, 1973 from the Azores and *Callianassa candida* (Olivi, 1792) from south-west Spain. SAINT LAURENT & LOEUFF [7] state that *Callichirus adamus* (Kensley, 1974) and *Callichirus balssi* (Monod, 1933) occur on the coasts of Mauritania. In recent taxonomic revisions some genera formerly included in the Callianassidae have been placed in other families within the Superfamily Callianassoidea (TUDGE *et al.* [8]). Two species that must be considered to be potential parents of the unidentified zoeas are *Gourretia denticulata* Lütze (1937) and *Paracalliax bollorae* de Saint Laurent, 1979 both of which are now placed in the Family Ctenochelidae Manning and Felder, 1991. The former is known from south-west Spain (UDEKEM D'ACÓZ, [9]) and the latter from Mauritania SAINT LAURENT & LOEUFF [7].

4. ACKNOWLEDGEMENTS

Special mention to our colleagues in all cruises, Dr. Sebastián Jiménez, Mr. Pedro Ortega and Mr. Pedro González and the *Pelagic Biodiversity Group* of the Marine Biology Department (Tenerife Natural Sciences Museum).

5. LITERATURE

- [1] DOS SANTOS, A. 1999. *Larvas de Crustáceos Decápodes ao largo da costa Portuguesa*. Tes Faculdade Ciência da Universidade Lisboa. 278 pp.

- [2] GONZÁLEZ PÉREZ, J.A. 1995. *Crustáceos Decápodos de las Islas Canarias*. Publicaciones Turquesa. 1-282.
- [3] HERNÁNDEZ, F. & L. TIEFENBACHER. 1999. The presence of *Eryoneicus puritanii* in waters off the Canary Islands (Decapoda, Reptantia, Polychelydae). *Bocagiana* (195): 1-5.
- [4] LINDLEY, J.A. & F. HERNÁNDEZ. 1999 a. A previously undescribed Callianassid larva from the collections of the Natural Sciences Museum of Tenerife. *Rev. Acad. Canar. Cienc.*, XI (3-4):105-111
- [5] LINDLEY, J.A. & F. HERNÁNDEZ. 1999 b. The occurrence in waters around the Canary and Cape Verde Islands of *Amphionides reynaudii*, the sole species of the order Amphionidacea (Crustacea: Eucarida). *Rev. Acad. Canar. Cienc.*, XI (3-4):113-119.
- [6] LINDLEY, J.A. & F. HERNÁNDEZ. 2000. A previously undescribed zoea attributed to *Calcinus talismani* (Crustacea: Decapoda: Diogenidae). *Bocagiana* (201):1-5.
- [7] SAINT LAURENT, M. DE & LE LOEUFF. 1979. Decapod Crustacea: Thalassinidea. 1. Upogebiidae and Callianassidae. *Ann. Inst. Oceanogr. Paris*. 55 (suppl.) 29-101.
- [8] TUDGE, C.C., G.C.B. POORE & R. LEMAITRE. 2000. Preliminary phylogenetic analysis of generic relationships within the Callianassidae and Ctenochelidae. (Decapoda: Thalassinidea: Callianassoidea). *J. Crustac. Biol.* 20. Special Number 2, 129-156.
- [9] UDEKEM D'ACÓZ, C. D'. 1999. Inventaire et distribution des Crustacés Décapodes de l'Atlantique nord-orientale, de la Méditerranée et des eaux continentales adjacent au nord de 25°N. *Patrimoines naturels (MNHN/SPN)* 40, 383pp.

SOBRE LA PRESENCIA DE MOLUSCOS NUDIBRANQUIOS PLANCTÓNICOS EN EL ARCHIPIÉLAGO DE CABO VERDE.

F. Hernández*, S. Jiménez*, M.A. Fernández-Álamo**, E. Tejera * y E. Arbelo*.

*Dpto. de Biología Marina. Museo de Ciencias Naturales. O.A.M. Antiguo Hospital Civil. C/Fuente Morales s/n.
38003 Santa Cruz de Tenerife (Canarias).

** Laboratorio de Invertebrados. Facultad de Ciencias.UNAM. Apartado postal 70-371.
México D.F. 04510. México.

ABSTRACT

Cephalopyge trematoides (Mollusca: Nudibranchia: Phylliroidae) is mentioned for the first time for the Cape Verde Islands. The specimen was captured in a vertical haul (16°30'00" N and 24°26'54" W) during the TFMCBM/98 Cape Verde Cruise (*Macaronesia 2000* Project, Tenerife Natural Sciences Museum).

Key words: Atlantic Ocean, Cape Verde Islands, plankton, Molluscs, Phylliroidae.

RESUMEN

Se menciona por primera vez para las aguas del Archipiélago de Cabo Verde a *Cephalopyge trematoides* (Mollusca: Nudibranchia: Phylliroidae), recolectado en un arrastre vertical de plancton de profundidad (16°30'00" N y 24°26'54" W) durante la campaña TFMCBM/98 Cabo Verde (proyecto *Macaronesia 2000* del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife¹).

Palabras clave: Océano Atlántico, Islas de Cabo Verde, plancton, Moluscos, Phylliroidae.

1. INTRODUCCIÓN

Los Nudibranquios de la familia Phylliroidae llevan una vida pelágica estricta y son raros en las muestras de plancton. Sin embargo, sus escasas colectas presentan gran interés, dada la importancia ecológica de estos organismos desde el punto de vista trófico por su relación con Medusas y otros organismos del plancton gelatinoso como Sifonóforos y Sálpidos.

¹ Financiado por el Organismo Autónomo de Museos del Cabildo de Tenerife.

En general, los trabajos sobre Nudibranquios pelágicos de la familia Phylliroidae han sido escasos, pero sus registros indican que estos Moluscos tienen una amplia distribución en las regiones tropicales y subtropicales de los océanos Atlántico (BERGH, 1871 [5]; ODNHER, 1931 [14]; VAN DER SPOEL, 1970 [22]; ABBOT, 1974 [1]; HERNÁNDEZ & JIMÉNEZ, 1996 [12]), Índico (BERGH, 1905 [6], STUBBINGS, 1937 [21]) y Pacífico (POWELL, 1937 [16], 1979 [17]; DAKIN & COLEFAX, 1940 [8]; BABA, 1933 [3], 1949 [4]; DALES, 1953 [9]; STEIMBERG, 1956 [20]). También han sido observados en algunos mares semicerrados como el Mediterráneo (PIERANTONI, 1924 [15]; PRUVOT-FOL, 1929 [18], 1946 [19], ANKEL, 1952 [2]), y el Golfo de California (FERNÁNDEZ-ÁLAMO, 1996 [10], 1997 [11]).

Particularmente en el Atlántico occidental, ABBOT (1974) [1] los registra en la Corriente del Golfo, frente a Florida y Bermudas y en el Atlántico oriental hay que considerar los trabajos de ODHNER (1931) [14], el cual recoge datos de BERGH 1899 (*vide* ODHNER (1931) [14]) donde cita a *Phylliroe atlantica* al SW de Madeira y estudia material de esta misma especie recolectado al SW y SE de Cabo Verde y depositado en el Riksmuseum (30°17' N y 19°20' W, 11°28' N y 25°30' W, 7°30' N y 24°10' W, 14°28' N y 26°01' W, 12°30' N y 23°23' W, 5°16' N y 23°08' N, 19°19' S y 36°09' W y 22°27' S y 36°00' W); todos ellos capturados en aguas oceánicas, bastantes alejados de los archipiélagos atlánticos. VAN DER SPOEL (1970) [22], incluye registros de estos organismos en las campañas del “Atlantide” y “Galathea” y WIRTZ (1998) [23] más específicamente en su trabajo *Opisthobranch Molluscs from the Azores* señala la presencia de un único ejemplar determinado como *Phylliroe ? atlantica* Bergh, 1871, que fue recolectado entre las islas de San Jorge y Fayal (en mar abierto y superficie), si bien la pérdida del mismo hizo imposible estudios posteriores más detallados que permitieran confirmar definitivamente la especie. HERNÁNDEZ & JIMÉNEZ (1996) [12] hacen el primer registro para las Islas Canarias en referencia a ejemplares de la especie *Phylliroe bucephala*, recolectados de noche, en superficie y con alta densidad al SW de la isla canaria de El Hierro, pero sólo en una localidad (27°38'54" N y 18°02'54" W), a pesar del intenso muestreo efectuado, a lo largo de toda la campaña *TFMCEM/Canarias*, en numerosas estaciones repartidas tanto en la región occidental como oriental de las Islas (120 pescas planctónicas). Posteriormente el análisis de muestras recolectadas en una estación al N de la isla de Gran Canaria (Canarias) dentro del proyecto *Mesopelagic* (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, ULPGC) ha supuesto el segundo hallazgo de estos Nudibranquios para la zona (tratándose en este caso de un único ejemplar de *Phylliroe bucephala*). Sus capturas en Canarias en los primeros cien metros de profundidad (SW de El Hierro y N de Gran Canaria), al igual que señala FERNÁNDEZ-ÁLAMO (1997) [11] para la zona del Pacífico (Golfo de California), parecen indicar las preferencias superficiales de estos organismos.

Tabla I.- Características de ejemplares considerados en el presente trabajo (géneros *Phylliroe* y *Cephalopyge*).

ESPECIE	ARCHIPIÉLAGO	PESCA	TALLA (mm)
<i>Phylliroe bucephala</i>	Canarias (SW, El Hierro)	Superficie	28
<i>Phylliroe bucephala</i>	Canarias (N, Gran Canaria)	100-0 (abierta)	10
<i>Phylliroe bucephala</i>	Azores	Superficie	40
<i>Cephalopyge trematoides</i>	Cabo Verde (NW)	1000-0 (abierta)	2,8

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Entre el material procedente de pescas de profundidad recolectadas en el curso de la Campaña *TFMCBM/98 Cabo Verde* (efectuada en las islas del NW de dicho Archipiélago, ver figura 1) fue hallado un único ejemplar (en el total de arrastres examinados) correspondiente a un Molusco Nudibranquio planctónico de la familia Phylliroidae, pero del género *Cephalopyge*.

El espécimen procedía de una pesca diurna de código TFMCBM28C98D (vertical), llevada a cabo a las 11,15 horas del día 28 de septiembre de 1998 con una red triple WP-2 de 200 micras de luz de malla, desde mil metros de profundidad hasta la superficie (sin mecanismo de cierre). La estación de coordenadas $16^{\circ}30'00''\text{N}$ y $24^{\circ}26'54''\text{W}$ con fondos 1100 metros estaba situada frente a la isla de San Nicolau (NW de Cabo Verde). La fijación de la muestra se realizó con formalina al 5% (neutralizada) y los diferentes grupos taxonómicos fueron separados y contabilizados en su totalidad, sin obtener submuestreos.

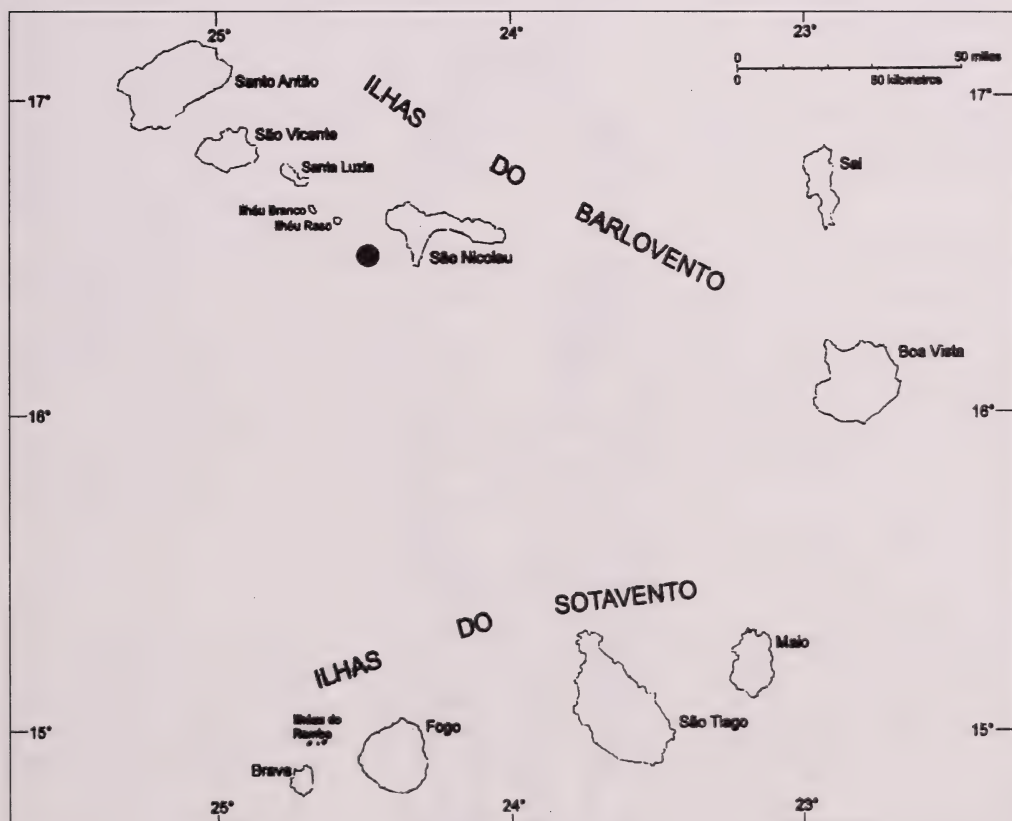


Figura 1.- Situación de la estación.

3. RESULTADOS

Ejemplar de 2,8 mm de longitud total y 0,9 mm de ancho que pertenece a la especie *Cephalopyge trematoides* de distribución tropical-subtropical, citado por primera vez para el plancton de las Islas de Cabo Verde. Figura 2.

4. SISTEMÁTICA

Filo Mollusca

Suborden Dendronotina Odher, 1934

Superfamilia Dendronotoidea Odher, 1934

Familia Phylliroidea Férussac, 1821

Género *Cephalopyge* Hanel, 1905

Cephalopyge trematoides (Chun, 1889)

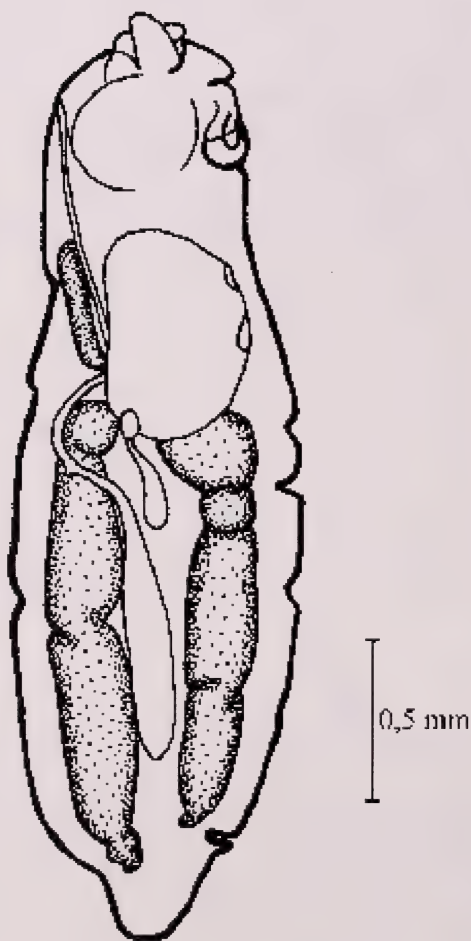


Figura 2.- Esquema de *Cephalopyge trematoides*.

5. DISCUSIÓN

La mención para el Archipiélago de Cabo Verde de *Cephalopyge trematoides* (Nudibranchia: Phylliroidea) es considerada una nueva aportación al conocimiento de la distribución y comportamiento de los Nudibranchios holoplanctónicos en el Océano Atlántico, como continuación de las menciones específicas del género *Phylliroe* para Canarias (HERNÁNDEZ & JIMÉNEZ, 1996) [12] y Azores (WIRTZ, 1998) [23].

Cephalopyge trematoides es considerado por LALLI & GILMER (1989) [13] un carnívoro especializado que se adhiere temporalmente a sus presas (colonias de sifonóforos) para alimentarse. STEINBERG (1956) [20] hace una revisión de esta especie y concluye que presenta una amplia variación de caracteres morfológicos y sobre esta base coloca en sinonimia cinco géneros y seis especies anteriormente descritos. Aunque se distribuye ampliamente en las regiones tropicales y subtropicales, sus registros son escasos posiblemente debido a que por su talla pequeña pasan desapercibidos en las muestras de plancton o son capaces de evitar caer en las redes (STUBBINS, 1937) [21].

En relación a su distribución, es importante mencionar que las Islas Canarias aparecen en la literatura como la localidad tipo de *C. trematoides* (CHUN, 1889) [7]. Sin embargo, colectas posteriores en el punto de coordenadas 20°35' N y 23°29' W son consideradas también en aguas canarias (ODHNER (1931) [14]). Esta posición se halla muy al sur, aunque tampoco puede ser considerada situada en Cabo Verde.

Precisamente, la localidad en que fue capturado el ejemplar del presente trabajo se ubica en el punto de coordenadas (16°30'00" N y 24°26'54" W) entre los 14° y 18° de Latitud Norte y 22° y 26° de Longitud Oeste, es decir en estaciones costeras dentro del anillo que forman las islas del Archipiélago.

La escasa atención prestada a los Nudibranchios de la familia Phylliroidea, debido a su extraño comportamiento en las aguas oceánicas donde desarrollan todo su ciclo vital y su alta especialización (LALLI & GILMER, 1989) [13], ha motivado que sean muy puntuales sus menciones en los muestreos de campañas, tanto a nivel del Pacífico como en el Atlántico. El disponer de material procedente de muestras de Canarias y Cabo Verde, así como la posibilidad de realizar estudios comparativos con material del Pacífico (FERNÁNDEZ-ÁLAMO, *comm. pers.*) permitirá un mejor conocimiento de estos organismos, así como ampliar las listas faunísticas regionales contribuyendo al mejor conocimiento de la Biodiversidad de la comunidad pelágica.

6. AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro más sincero agradecimiento al Dr. J. J. Bacallado, Director del proyecto *Macaronesia 2000* por permitarnos llevar a cabo la campaña TFMCBM/98 Cabo Verde, a todo el *Grupo de Biodiversidad Pelágica* del Departamento de Biología Marina del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife y al *Grupo de Oceanografía Biológica* del Departamento de Biología de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

7. BIBLIOGRAFÍA

- [1] ABBOT, R.T. 1974. *American seashells. The Marine Mollusca of the Atlantic and Pacific Coasts of North America*. 2nd ed. Van Nostrand Reinhold: New York. 663 pp.
- [2] ANKEL, W. E. 1952. *Phylliroe bucephala* Per. & Les. Und die Meduse Mnemora parasitizes Krhon. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli* 23: 91-140.

- [3] BABA, K. 1933. A pelagic Nudibranch *Cephalopyge orientalis* nov. sp. from Japan. *Annot. Zool. Jap.* 14: 157-160.
- [4] BABA, K. 1949. *Opisthobranchia of Sagami Bay*. Tokyo. 194 pp.
- [5] BERGH, L. S. R. 1871. Beitrage zur Kenntniss der Mollusken des Sargasso Meeres. *Ver. Zool. Bot. Ges. Wien* 21: 1273-1308.
- [6] BERGH, L. S. R. 1905. *Die Opisthobranchiata der Siboga-Expeditie* Monogr. 50: 1-248.
- [7] CHUN, C. 1889. Bericht über eine nach den Canarischen Inseln im Winter 1887/88 ausgeführte Reise. *S.B. preuss. Akad. Wiss.*, 1889, 2: 519-552.
- [8] DAKIN, W. & A. COLEFAX. 1940. The Plankton of the Australian Coastal Waters off New South Wales. *Univ. Sydney Publ. Zool.*, Monogr. 1: 1-215.
- [9] DALES, R.P. 1953. North-East Pacific Phyllirhoidae. *Annals and Magazines of Natural History Series* 12 (6):193-194.
- [10] FERNÁNDEZ-ÁLAMO, M. A. 1996. New records of Phylliroidae (Opistobranchia: Nudibranchia) from the Gulf of California, México. *The Veliger* 39(49):357-359.
- [11] FERNÁNDEZ-ÁLAMO, M. A. 1997. Distribución horizontal y vertical de *Phylliroe bucephala* y *Cephalopyge trematoides* (Opistobranchia: Nudibranchia) en el Golfo de California. *Hydrobiológica*, 7:75-80.
- [12] HERNÁNDEZ, F. & S. JIMÉNEZ. 1996. Nota sobre la presencia de *Phylliroe bucephala* (Mollusca, Opistobranchia, Nudibranchia) en aguas de la isla de el Hierro (Canarias). *Revista de la Academia Canaria de la Ciencia* VIII (2,3 y 4):173-181.
- [13] LALLI, C.M. & R.W. GILMER. 1989. *Pelagic snails. The biology of holoplanktonic gastropod mollusks*. Stanford University Press, California. 258 pp.
- [14] ODHNER, N.HJ. 1931. Beiträge zur Malakozoologie der Kanarischen Inseln. Lamellibranchien, Cephalopoden, Gastropoden. *Arkiv för Zoologi*. 23 A (14): 2 Láminas. 116 pp.
- [15] PIERANTONI, U. 1924. Sopra un nuovo Phyllirhidae del golfo di Napoli (*Boopsis mediterranea* n.g., n. sp.). *Pubbl. Staz.zool.* Napoli, 5: 83-96.
- [16] POWELL, A. W. B. 1937. New species of nudibranchiate Mollusca from Auckland waters. *Records of the Auckland Institute and Museum* 2 (2): 119-124.
- [17] POWELL, A. W. B. 1979. *New Zealand Mollusca*. Collins, Sydney. 500 pp.
- [18] PRUVOT-FOL, A. 1929. Note sur un rare mollusque pelagique de la Méditerranée, *Boopsis mediterranea* Pierantoni, 1924. *Bull. Soc. zool. Fr.* 54: 467-476.
- [19] PRUVOT-FOL, A. 1946. Révision de la famille des Phylliroidae (Phyllirhoidae) Bergh. *Bull. Mus. Hist. Nat. Paris* 18 (2): 172-178.
- [20] STEIMBERG, J.E. 1956. The pelagic nudibranch, *Cephalopyge trematoides* (Chun, 1889), in New South Wales with a note on other species in this genus. *Procc. Linnean Soc. New South Wales* 81 (2): 184-192.
- [21] STUBBINGS, H.G. 1937. Phyllirhoidae. *Scientific Reports Zoology John Murray Expedition 1933-1934*, 5: 1-14.
- [22] VAN DER SPOEL, S. 1970. The pelagic Mollusca from the "Atlantide" and "Galathea" expeditions collected in the east Atlantic. *Atlantide Report* II:99-139.
- [23] WIRTZ, P. 1998. Opisthobranch Molluscs from the Azores. *Vita marina*. 45 (1-2):1-16.

ESCOLÉCIDOS (POLYCHAETA: SCOLECIDA) ENDOBIONTES DE ESPONJAS DE CANARIAS Y MADEIRA

M. Pascual, J. Núñez, M.C. Brito y R. Riera
Lab. de Bentos, Departamento de Biología Animal (Zoología),
Facultad de Biología, Universidad de La Laguna, 38206 La Laguna,
Tenerife, Islas Canarias

ABSTRACT

During a study of endobiontic fauna of demosponges developed in some littoral stations of Tenerife and Madeira, representatives of all families that form the Scolecida taxon have been collected, except Scalibregmatidae and Cossuridae. Among the polychaetefauna obtained three species which stood out were recorded for the first time for the Canaries, *Micromaldane ornithochaeta*, *Armandia cirrhosa* and *Aricidea assimilis*, and two for Madeira, *Branchiomaldane vincenti* and *M. ornithochaeta*. The species *M. ornithochaeta*, *A. cirrhosa* and *A. assimilis* are described and also drawn as well as a larval state of Opheliidae.

Key words: Polychaeta, Scolecida, Arenicolidae, Maldanidae, Capitellidae, Opheliidae, Orbiniidae, Paraonidae, Questidae, endobiontic, sponges, Madeira, Canary Islands, Macaronesian Region.

RESUMEN

Durante un estudio sobre la fauna endobionte de demosponjas, desarrollado en varias estaciones litorales de Tenerife y Madeira, han sido colectados representantes de todas las familias que forman el taxon Scolecida, excepto Scalibregmatidae y Cossuridae. Entre la poliquetofauna obtenida se destacan tres especies que se citan por primera vez para Canarias, *Micromaldane ornithochaeta*, *Armandia cirrhosa* y *Aricidea assimilis*, y dos para Madeira, *Branchiomaldane vincenti* y *M. ornithochaeta*. Se describen y se aporta iconografía original de las especies *M. ornithochaeta*, *A. cirrhosa* y *A. assimilis* y de una fase larvaria de Opheliidae.

Palabras clave: Polychaeta, Scolecida, Arenicolidae, Maldanidae, Capitellidae, Opheliidae, Orbiniidae, Paraonidae, Questidae, endobiontes, esponjas, Madeira, Islas Canarias, Región Macaronésica.

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo sobre los Escolécidos (Polychaeta, Scolecida) endobiontes de esponjas forma parte de un estudio más amplio de las comunidades que habitan los canales

de demosponjas, desarrollado en Tenerife (Islas Canarias) y Madeira durante los años 1992-93. Hasta el momento ya se han publicado los resultados de las familias Eunicidae (NÚÑEZ *et al.*) [9], Syllidae (PASCUAL *et al.*) [15], (PASCUAL Y NÚÑEZ) [13], Dorvilleidae (NÚÑEZ *et al.*) [8], Chrysopetalidae (PASCUAL Y NÚÑEZ) [12] y Spionidae (PASCUAL Y NÚÑEZ) [14].

ROUSE Y FAUCHALD [16] dividen la clase Polychaeta en dos clados, Palpata y Scolecida. Este último taxon queda constituido por las familias Arenicolidae, Maldanidae, Opheliidae, Scalibregmatidae, Capitellidae, Orbiniidae, Paraonidae, Quesidae y Cossuridae. En este estudio se han colectado representantes de todas las familias que integran este clado, excepto Scalibregmatidae y Cossuridae. De las 8 especies identificadas destacan tres especies nuevas para las aguas de Canarias, *Micromaldane ornithochaeta*, *Armandia cirrhosa* y *Aricidea assimilis*, y dos para Madeira, *Branchiomaldane vincenti* y *M. ornithochaeta*. Se describen y se aporta iconografía original de las especies *M. ornithochaeta*, *A. cirrhosa* y *A. assimilis* y de una fase larvaria de Opheliidae.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Las muestras estudiadas se colectaron durante los años 1992 y 1993, en Tenerife (Punta del Hidalgo, Punta de Teno, Los Abades y Agua Dulce) y Madeira (Porto Moniz). Las muestras se extrajeron mediante buceo con escafandra autónoma, con un rango de profundidades entre 2-13 m, en cuevas submarinas y paredes verticales con grietas y cobertura algal. Fueron colectadas 41 muestras de esponjas correspondientes a 16 especies de Demosponjas con crecimiento masivo y frecuentes en el litoral de estas islas. El tratamiento de las muestras aparece detallado en PASCUAL [11]. Los datos de densidades de población fueron estandarizados refiriéndolos a un volumen de 100 cm³ de esponja huésped, para permitir un análisis comparativo entre las muestras.

El material se encuentra depositado en la colección de invertebrados del Departamento de Biología Animal de la Universidad de La Laguna (DBAUL).

3. RESULTADOS

De los 3.505 ejemplares de poliquetos colectados, 56 ejemplares fueron Scolecida, correspondientes a 8 especies y 7 familias. En la Tabla 1 se relacionan las especies identificadas y el número de ejemplares que corresponden a cada especie de esponja hospedadora.

	AAA	AAE	CVI	EDI	EEU	IFA	IMU	PFI	RIN	TOTAL
<i>Branchiomaldane vincenti</i>	7	3	2	6	2	2	-	4	9	35
<i>Micromaldane ornithochaeta</i>	-	-	2	-	-	1	-	-	-	3
<i>Notomastus lineatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Armandia cirrhosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Polyophthalmus pictus</i>	1	2	2	3	-	-	-	1	1	10
Larva de Opheliidae	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2
<i>Protoaricia oerstedii</i>	1	1	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Aricidea assimilis</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
<i>Questa caudicirra</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
TOTAL	9	6	8	9	2	3	1	6	12	56

Tabla 1.- Número de ejemplares de cada especie de poliqueto por esponja hospedadora. Abreviaturas: AAA: *Aaptos aaptos*; AAE: *Aplysina aerophoba*; CVI: *Cliona viridis*; EDI: *Erylus discophorus*; EEU: *Erylus euastrum*; IFA: *Ircinia fasciculata*; IMU: *Ircinia muscarum*; PFI: *Petrosia ficiformis*; RIN: *Rhaphidostyla incisa*.

Clase POLYCHAETA
SCOLECIDA
Familia ARENICOLIDAE Johnston, 1835

Branchiomaldane vincenti Langerhans, 1881

LANGERHANS [5]: 116, lám. 5, fig. 21 a-g; FAUVEL [3]: 166, fig. 58 m-p.

Observaciones.- Se estudiaron 36 ejemplares, el de mayor tamaño de 7,8 mm de longitud, 0,4 mm de anchura y 35 setígeros. Uno de los ejemplares colectado en *Erylus euastrum* presentaba masas de óvulos entre los setígeros 8-15. Los ejemplares provenientes de *Rhaphidostyla incisa* y *Aptos aptos* se encontraron en el interior de tubos mucosos con partículas de arena adherida.

Hábitat.- Infralitoral y circalitoral, entre algas fotófilas y esciáfilas, sobre rizomas de *Posidonia oceanica* y en concreciones calcáreas del precoralígeno y coralígeno. Endobionte de esponjas y en sustratos arenosos y fangosos.

Distribución geográfica.- Atlántico (desde el Canal de La Mancha hasta Canarias), Mediterráneo, Pacífico (desde Canadá hasta el sur de California), África del Sur (LÓPEZ) [7]. El género y la especie se citan por primera vez para Madeira.

Familia MALDANIDAE Malmgren, 1867

Micromaldane ornithochaeta (Mesnil, 1897)
(Fig. 1, A-E)

FAUVEL [3]: 193, fig. 67 l-r.

Descripción.- Ejemplares con el cuerpo alargado y fino, de color castaño en los adultos. De los 3 ejemplares obtenidos, el de mayor tamaño mide 5 mm de longitud y 0,3 mm de ancho, con 14 setígeros.

El prostomio es ovoideo, sin placa cefálica y con depresiones que le hacen presentar un perfil irregular. Presenta dos pares de pequeñas manchas oculares (Fig. 1A). El segmento bucal se encuentra soldado al segmento cefálico, con la boca en posición ventral. Los segmentos crecen en longitud hacia la mitad del cuerpo, para volver a acortarse en los cinco últimos setígeros.

Cada setígero lleva dorsalmente dos tipos de sedas: unas presentan forma de paleta o espátula (24-28 μ m de longitud y 2,9-3,2 μ m de anchura en su parte más amplia) terminada en punta afilada, con 7-8 estrías internas que convergen hacia el extremo apical de la seda (Fig. 1C); las otras son geniculadas, con uno de sus lados finamente pectinado, presentando generalmente un aspecto ondulado (Fig. 1D). En los cuatro primeros setígeros sólo aparecen sedas espatuladas (33-37 μ m de largo y 1,4-1,6 μ m de ancho).

La parte ventral del parápodo tiene grupos de 2-6 ganchos característicos (55-62 μ m de longitud y 10-12 μ m de anchura), con una elevada cresta de 5-7 dientes por encima del rostro o diente principal. En el tallo aparece un ensanchamiento globuloso con estrías internas muy marcadas, del cual parte una prolongación en ángulo recto con el eje del gancho. Por encima del ensanchamiento del tallo aparece una bárbula espiniforme subrostral de pequeño tamaño (3 μ m de longitud) que no alcanza al diente principal (Fig. 1E).

El segmento preanal es áqueto. El ano es terminal y se abre en el extremo de un cono, que sobresale en el centro de un embudo o copa anal semitransparente, cuyo borde aparece ligeramente festoneado (Fig. 1B).

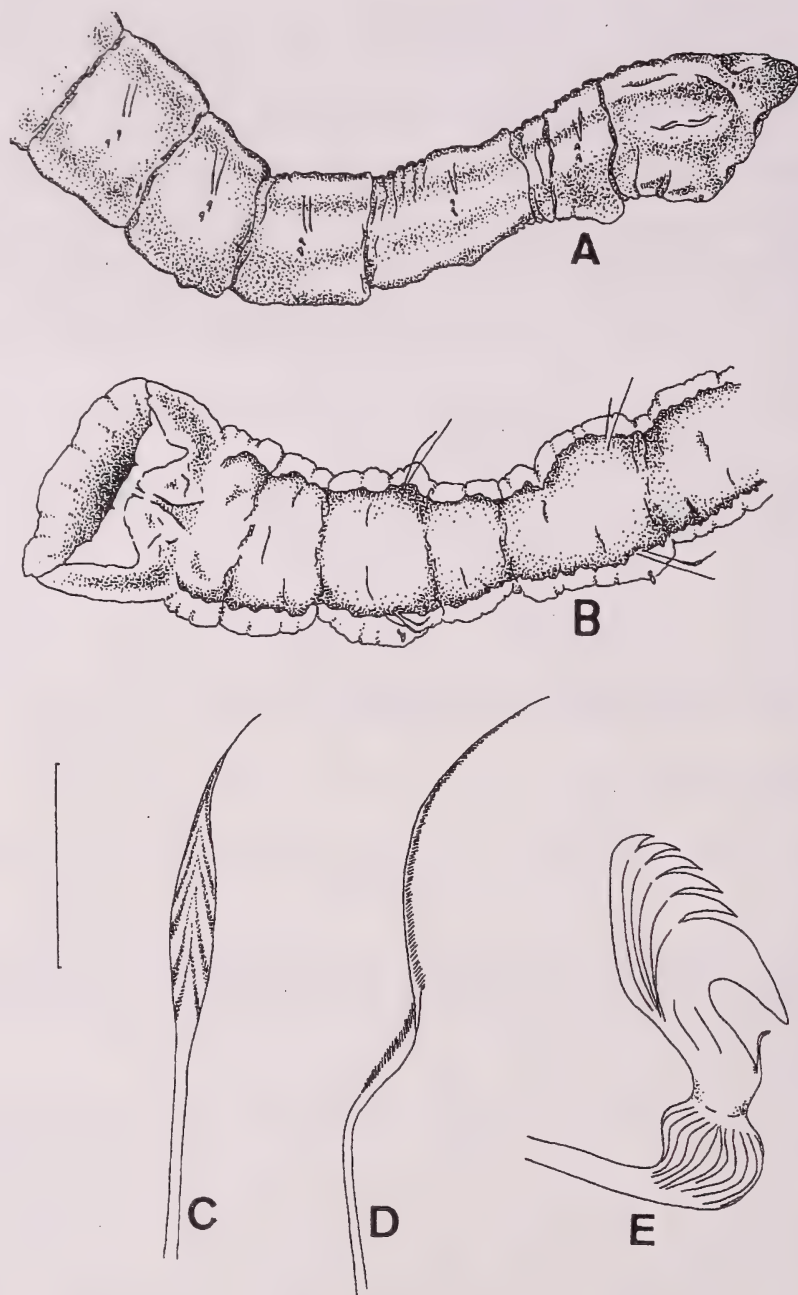


Fig. 1.- *Micromaldane ornithochaeta*. A: Parte anterior, visión lateral; B: Parte posterior, visión dorsal; C: Seda en paleta de un setígero medio; D: Seda geniculada de un setígero medio; E: Uncino de un setígero medio.
Escala. A, B: 351 μ m; C-E: 15 μ m.

Observaciones.- Uno de los ejemplares obtenidos en *Cliona viridis* apareció junto con su tubo formado por granos de arena y espículas de varios tamaños, unidos por mucus.

Hábitat.- Infralitoral y circalitoral, entre algas fotófilas y esciáfilas, y en las anfractuosidades de concreciones calcáreas del precoralígeno y coralígeno. Endobionte de esponjas y sobre rizomas de *P. oceanica*.

Distribución geográfica.- Atlántico oriental (desde Irlanda hasta Canarias), Mediterráneo, Mar Negro, Pacífico oriental y Antártico.

El género y la especie se citan por primera vez para Madeira y Canarias.

Familia CAPITELLIDAE Grube, 1862

Notomastus lineatus Claparède, 1868

FAUVEL [3]: 145, fig. 51 a-i.

Notomastus sarsii: LANGERHANS [5]: 115, lám. 5, fig. 20 a-b (*fide* FAUVEL [3]).

Observaciones.- El ejemplar obtenido mide 8,5 mm de longitud y 0,4 mm de anchura, con 66 setígeros. Presenta 12 segmentos torácicos, el primero de los cuales es áqueto. Las sedas capilares y los ganchos abdominales aparecen juntos desde los setígeros 8-11. Según datos bibliográficos, las sedas capilares torácicas se mantienen hasta el setígero 11, mientras los ganchos abdominales aparecen a partir del setígero 12. LÓPEZ [7] amplía el rango de variabilidad de este carácter, ya que en algunos ejemplares los ganchos aparecen desde el setígero 7, e incluso pueden coexistir ganchos y sedas capilares desde el setígero 9.

Hábitat.- Mesolitoral e infralitoral, en fondos de arenas gruesas y gravas finas. Entre algas fotófilas y esciáfilas; en concreciones de algas calcáreas y endobionte de esponjas.

Distribución geográfica.- Anfiatlántica (desde Galicia hasta Canarias y desde el Golfo de Méjico hasta Panamá), Mediterráneo, Sudáfrica y Pacífico oriental (desde Columbia Británica hasta California).

Familia OPHELIIDAE Malmgren, 1867

Armandia cirrhosa Philippi, 1861

(Fig. 2, A-C)

Armandia cirrosa: FAUVEL [3]: 136, fig. 48 f.

Armandia oligops: LANGERHANS [4]: 101, lám. 4, fig. 13.

Descripción.- El cuerpo es alargado, fusiforme, con los segmentos bien marcados y con un estrecho surco ventral en toda su longitud (Fig. 2A). La coloración es pardo amarillenta, con inclusiones cristalinas en el digestivo. El ejemplar obtenido mide 1,2 mm de largo y 0,14 mm de ancho, con 22 setígeros.

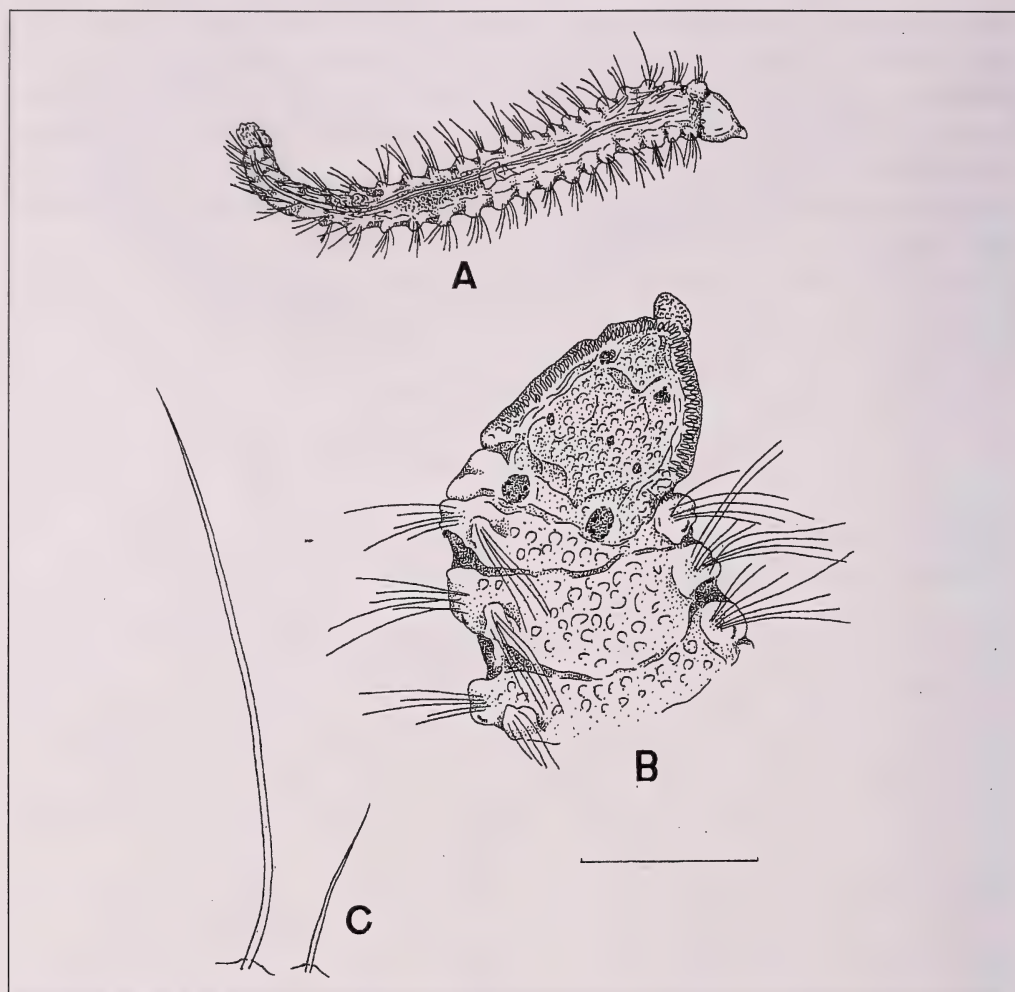


Fig. 2.- *Armandia cirrhosa*. A: Aspecto general; B: Parte anterior, visión dorsal; C: Sedas capilares del setígero 12.

Escala. A: 344 μm ; B: 76 μm ; C: 19 μm .

El prostomio es cónico, obtuso, terminado en una pequeña papila redondeada. Presenta tres pequeñas manchas oculares rojizas alineadas en la parte media, y dos anteriores de menor tamaño (Fig. 2B). Existen dos órganos nucales laterales bien visibles en la base del prostomio. Los parápodos son birrámeos y llevan penachos de cilios en su parte media (Fig. 2B). Los dos lóbulos setígeros tienen haces de 7-8 sedas capilares de distinta longitud (Fig. 2C) (20-62 μm de longitud), en las que no se observa gradación antero-posterior. No se aprecian branquias ni cirros. Algunos setígeros presentan manchas oculares diseminadas similares a los ojos cefálicos. El tubo anal es cilíndrico, no observándose ningún tipo de apéndices.

Observaciones.- La presencia de un surco ventral a lo largo de todo el cuerpo, los ojos laterales, el número de setígeros y la forma del prostomio lo identifican con *Armandia cirrhosa*. El hecho de que el número de setígeros y la longitud del cuerpo sean inferiores a lo des-

crito por FAUVEL [3] para ejemplares adultos de *A. cirrhosa* (3-7 mm de longitud y 26-27 setígeros), la presencia de dos pequeñas manchas oculares anteriores y los acúmulos ciliados parapodiales nos hace pensar que pueda tratarse de un estado juvenil. LANGERHANS [4] encuentra ejemplares de *A. oligops* Marenzeller, 1874 para Madeira, especie que FAUVEL [3] sinonimiza con *A. cirrhosa*.

Hábitat.- Intermareal y submareal. En algas fotófilas intermareales, fondos arenosos y fan-
gosos submareales (Parapar *et al* [10]). Endobionte de esponjas.

Distribución geográfica.- Atlántico (Costas gallegas, Macaronesia Central), Mediterráneo, Adriático. Se trata de la primera cita del género y la especie para Canarias.

Polyophthalmus pictus (Dujardin, 1839)

LANGERHANS, 1881 [4]: 100; FAUVEL [3]: 137, fig. 48 l,n.

Observaciones.- De los 11 ejemplares obtenidos, el de mayor tamaño mide 5,6 mm de largo y 0,5 mm de ancho, con 24 setígeros.

Hábitat.- Mesolitoral, infralitoral y circalitoral, entre algas fotófilas y esciáfilas, rizomas de *P. oceanica* y concreciones calcáreas. Endobionte de esponjas y en roquedos.

Distribución geográfica.- Cosmopolita en mares templados y cálidos (LÓPEZ) [7].

Larva de Opheliidae.

(Fig. 3, A-D)

Descripción.- Los ejemplares tienen el cuerpo fusiforme, corto y grueso, ensanchado en la zona central y con la segmentación claramente marcada (Fig. 3A). No presentan ningún tipo de apéndices. El color es amarillo translúcido, con acúmulos de inclusiones cristalinas opacas localizadas en la mitad posterior. El tamaño de los tres ejemplares colectados osciló entre 0,3-0,75 mm de longitud y 0,2-0,14 mm de anchura, con 12-14 setígeros.

El prostomio tiene forma hemisférica con dos órganos nucleares ciliados laterales (Fig. 3C). Presenta manchas oculares anaranjadas dispersas, que se extienden por la zona ventral hasta el segundo setígero. La abertura bucal se encuentra en posición ventral. Se observan acúmulos ciliares conspicuos en la parte dorsal del prostomio y en la parte posterior de cada segmento (Fig. 3C). Peristomio áqueto.

Parápodos birrámeos desde el primer setígero, con 6 sedas dorsales y 6-8 ventrales. Todas las sedas son simples capilares, de 130-160 μ m de longitud, apareciendo frecuentemente dobladas (Fig. 3B). Pigidio redondeado con el ano en posición terminal. En uno de los ejemplares se observan 3 pequeños cirros anales (Fig. 3D).

Observaciones.- La presencia exclusiva de sedas simples capilares relaciona a estos ejemplares con la familia Opheliidae, aunque no se observa la presencia de surco ventral, característico de numerosas especies de ofélidos. Los ejemplares coinciden con la descripción y los esquemas de BHAUD [1] sobre el desarrollo de larvas en ofélidos, tratándose de una fase larvaria intermedia entre trocófora y metatrocófora. Los tres individuos fueron colectados en muestras en las que también aparecieron ejemplares de *Polyophthalmus pictus*, cabe la posibilidad que se trate de larvas de la especie citada.

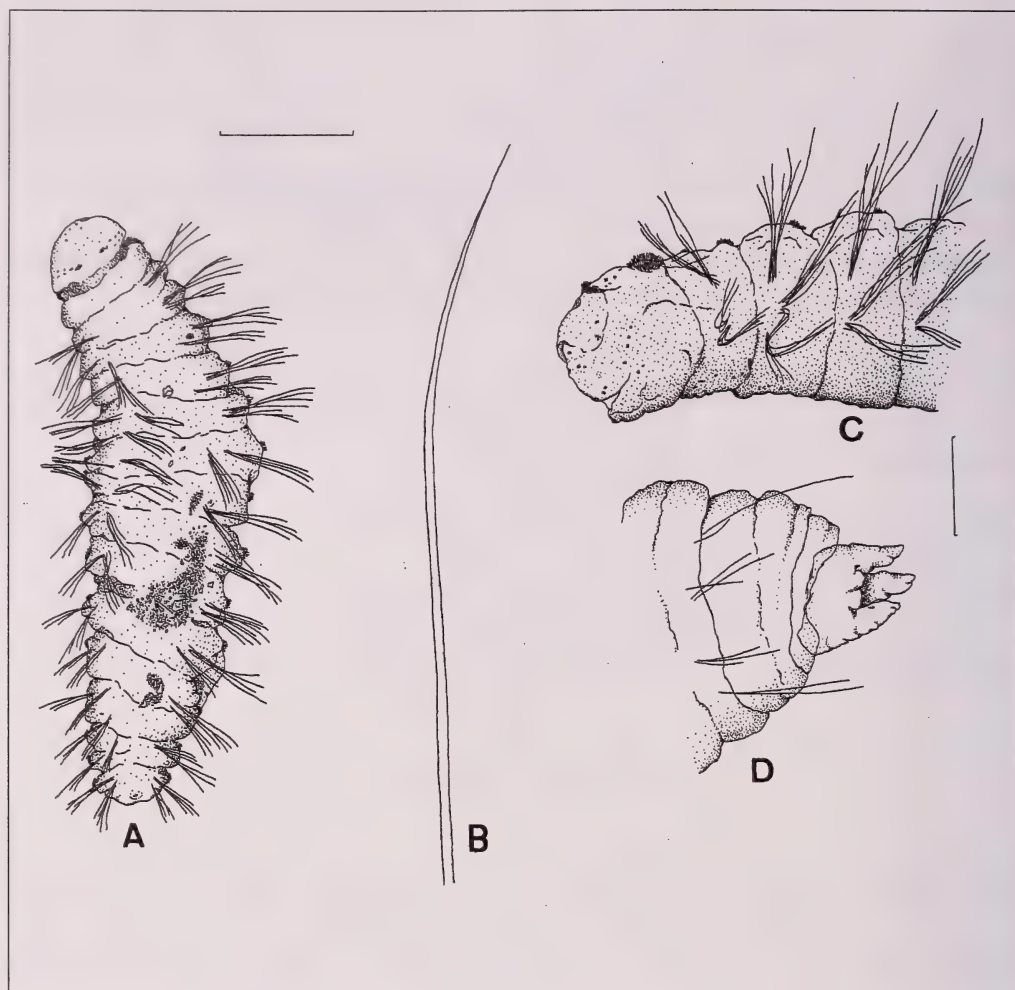


Fig. 3.- Larva de Opheliidae. A: Aspecto general; B: Seda simple capilar del setígero 4; C: Parte anterior, visión lateral; D: Parte posterior, visión lateral.
Escala. A: 158 µm; B: 27 µm; C: 80 µm; D: 93 µm.

Familia ORBINIIDAE Hartman, 1942

Protoaricia oerstedii (Claparède, 1864)

Theostoma oerstedii: FAUVEL [3]: 24, fig. 8 h-s.

Aricia acustica: LANGERHANS [4]: 88, taf. IV, fig. 1 a-g.

Observaciones.- Los dos ejemplares colectados miden 2,6-3,3 mm de longitud y 0,3-0,6 mm de ancho, con 19-29 setígeros.

Hábitat.- Mesolitoral, infralitoral y circalitoral, entre algas fotófilas y esciáfilas, sobre rizomas de *P. oceanica*. Endobionte de esponjas, y en concreciones calcáreas del precoralígeno y coralígeno.

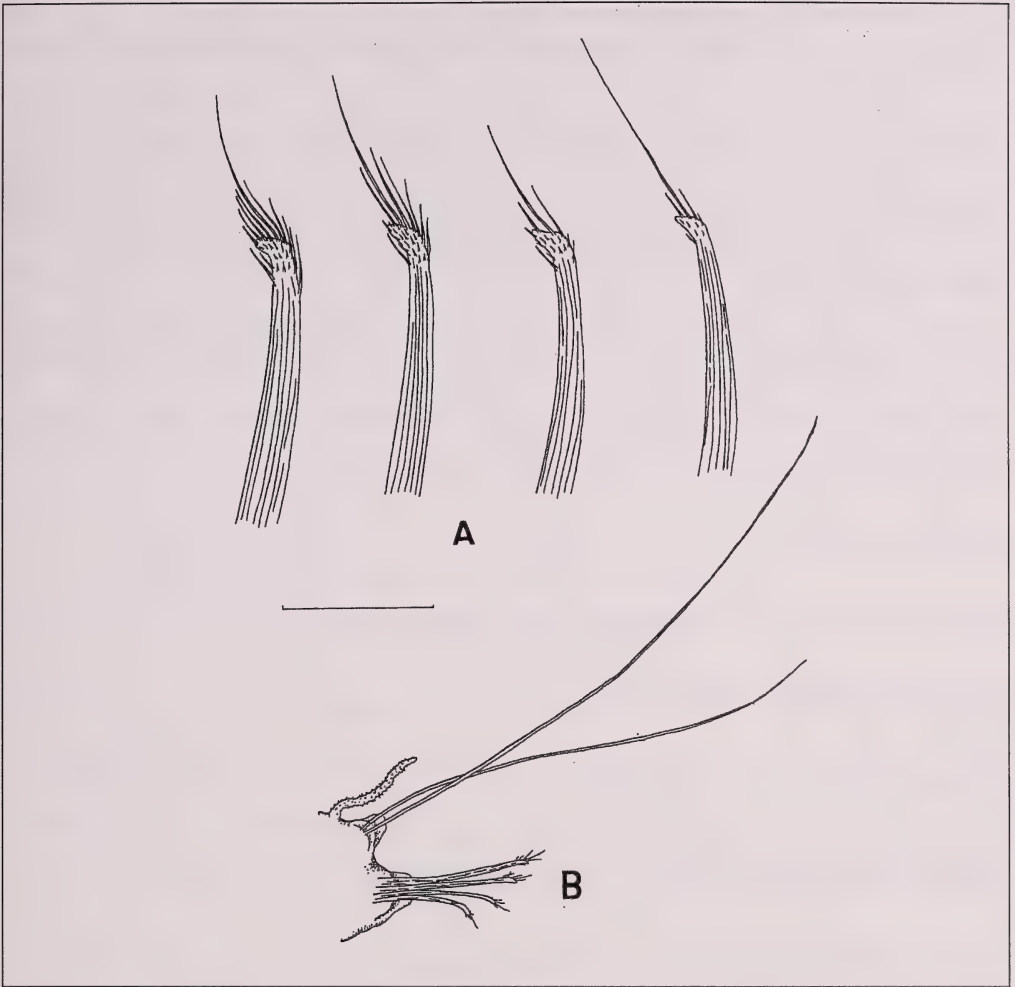


Fig. 4.- *Aricidea assimilis*. A: Serie de sedas modificadas ventrales de un parápodo posterior, con gradación dorsoventral de izquierda a derecha; B: Parápodo posterior. Escala. A: 16 μm ; B: 76 μm .

Distribución geográfica.- Costas europeas del Atlántico, Macaronesia central, Mediterráneo y Mar Rojo.

Familia PARAONIDAE Cerruti, 1909

Aricidea assimilis Tebble, 1959
(Fig. 4, A-B)

TEBBLE [18]: 25, fig. 4.

Aricidea (Acesta) assimilis: STRELZOV, [17]: 108, figs. 16, 7, 39.

Aricidea mutabilis LAUBIER Y RAMOS [6]: 1117, fig. 7 A-E.

Descripción.- Se colectó un ejemplar incompleto (sin prostomio) de 2,5 mm de largo y 0,3 mm de ancho, con 15 setígeros. Presenta numerosas inclusiones cristalinas de gran tamaño en el tubo digestivo.

Podios con un cirro dorsal con numerosas papilas (Fig. 4B). Notopodio poco desarrollado, con 2 largas sedas capilares de 225-315 μ m de longitud. Neuropodio con 4 gruesas sedas simples, ligeramente curvadas y estriadas, cuyo grosor disminuye dorsoventralmente (77-50 μ m de largo y 4-3 μ m de ancho). El extremo de estas sedas forma una pequeña cabezuela asimétrica con la punta roma, doblada hacia un lado, con numerosas espinas a modo de pincel; la espinulación terminal presenta el máximo desarrollo en las sedas más dorsales (Fig. 4A).

Hábitat.- Euribática, se distribuye desde aguas someras hasta 1.000 m de profundidad. En las comunidades de fondos arenosos, fangosos y detríticos. En praderas de *Cymodocea nodosa*. Endobionte de esponjas (poco frecuente).

Distribución geográfica.- Atlántico: Marruecos, Macaronesia central, Costa de Marfil, Sudáfrica. Mediterráneo, Pacífico, Subantártico.

El género y la especie se citan por primera vez para Canarias.

Familia QUESTIDAE Hartman, 1966

Questa caudicirra Hartman, 1966

DELGADO Y NÚÑEZ [2]: 272-277, fig. 1-5.

Observaciones.- Un ejemplar incompleto de 2,2 mm de largo y 0,16 mm de ancho, con 23 setígeros.

Hábitat.- Infralitoral, en sustratos arenosos y lodosos. En praderas de fanerógamas, *Posidonia oceanica* y *Cymodocea nodosa*.

Distribución geográfica.- Atlántico, Mediterráneo y Pacífico Este.

4. DISCUSIÓN

De las 41 muestras de esponjas analizadas sólo 9 presentaron ejemplares de las familias estudiadas (Tabla 1), lo que representa un 22 % de presencia. Las densidades, en general, han estado próximas a 1 ejemplar/100 cc de esponja hospedadora, con un máximo de 10 ejemplares/100 cc en el caso de *Branchiomaldane vincenti* endobionte de *Rhaphidostyla incisa*.

La presencia de representantes endobiontes de casi todas las familias que constituyen el clado Scolecida, parece indicar la existencia de algún tipo de ventaja adaptativa a la vida espongícola. Además, la presencia de larvas en el interior de los canales de las esponjas evidencia la conveniencia de este hábitat para completar su ciclo biológico.

5. BIBLIOGRAFÍA

- [1] BHAUD, M. 1987. Description and identification of Polychaete larvae; their implications in current biological problems. *Oceanis*, 13 (6): 594-755.
- [2] DELGADO, J.D. y J. NÚÑEZ. 1993-1994. Presencia de *Questa caudicirra* Hartman, 1966 (Polychaeta, Questidae) en las Islas Canarias. *Misc. Zool.*, 17: 272-277.

- [3] FAUVEL, P. 1927. Faune de France. 16: Polychètes Sédentaires. Addenda aux Errantes and Archiannélides, Myzostomaires. *Le chevalier ed.* Paris, 494 pp.
- [4] LANGERHANS, P. 1881a. Die Wurmfauna von Madeira. III. *Zeits. Wisseschf. Zool.*, 34: 87-143.
- [5] LANGERHANS, P. 1881b. Ueber einige canarische Anneliden. *Nova Acta Leopoldina*, 42: 93-124.
- [6] LAUBIER, L. y J.M. RAMOS. 1973. Paraonidae (Polychètes sédentaires de Méditerranée). *Bull. Mus. Natnl. Hist. Nat. Zooll.*, 113 (168): 1709-1148.
- [7] LÓPEZ, E. 1995. *Anélidos Poliquetos de sustratos duros de las Islas Chafarinas*. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Madrid. 672 pp.
- [8] NÚÑEZ, J., M. PASCUAL y M.C. BRITO. 1996. Contribución al estudio de los Dorvilleidos (Annelida: Polychaeta) de Canarias. *Rev. Acad. Canar. Cienc.*, 8 (2-4): 139-151.
- [9] NÚÑEZ, J., M. PASCUAL, J.D. DELGADO y M.C. BRITO. 1997. Anélidos de Canarias: familia Eunicidae. *Vieraea*, 26: 47-75.
- [10] PARAPAR, J., C. BESTEIRO y V. URGORRI. 1996. *Inventario dos Poliquetos (Annelida: Polychaeta) de Galicia*. Cadernos da Area de Ciencias Biolóxicas (Inventarios). Seminario de Estudos Galegos, vol. 16, pp. 178.
- [11] PASCUAL, M. 1996. *Poliquetos endobiontes de esponjas de Tenerife y Madeira*. Tesis de Licenciatura, Universidad de La Laguna, 278 pp.
- [12] PASCUAL, M. y J. NÚÑEZ. 1998. Presencia de *Treptopale rudolphi* Perkins, 1985 (Chrysopetalidae: Polychaeta) en el Atlántico Oriental. *Rev. Acad. Canar. Ciencias*, 10 (4): 21-27.
- [13] PASCUAL, M. y J. NÚÑEZ. 1999. Sílidos (Polychaeta: Annelida) endobiontes de esponjas de Canarias y Madeira. *Avicennia*, 10/11: 73-90.
- [14] PASCUAL, M. y J. NÚÑEZ. 1999. Poliquetos endobiontes de esponjas de la Macaronesia Central: Spionidae y Chaetopteridae (Polychaeta: Spionida). *Rev. Acad. Canar. Ciencias*, 11 (3-4): 121-134.
- [15] PASCUAL, M., J. NÚÑEZ y G. SAN MARTÍN. 1996. *Exogone* (Polychaeta: Syllidae: Exogoninae) endobiontics of sponges from the Canary and Madeira Islands with description of two new species. *Ophelia*, 45 (1): 67-80.
- [16] ROUSE, G.W. Y K. FAUCHALD. 1997. Cladistic and polychaetes. *Zoologica Scripta*, 26 (2): 139-204.
- [17] STRELZOV, V.E. 1979. *Polychaeta worms of the family Paraonidae Cerruti, 1909 (Polychaeta, Sedentaria)*. Smithsonian Institution, and The National Science Foundation, Washington, D.C., 212 pp.
- [18] TEBBLE, N. 1959. On a collection of polychaetes from the Mediterranean coast of Israel. *Bull. Res. Council, Israel.*, 8: 9-30.

CATÁLOGO DE LOS CUMÁCEOS (CRUSTACEA, MALACOSTRACA) DE LAS ISLAS CANARIAS

J. Corbera*, M.C. Brito**, J. Núñez** y R. Riera**

*Carrer Gran, 90, E-08310 Argentona, Barcelona

**Laboratorio de Bentos, Departamento de Biología Animal (Zoología),
Facultad de Biología, Universidad de La Laguna, 38206 La Laguna, Tenerife, Islas Canarias

ABSTRACT

This work presents the first catalogue of the Cumacean species that has been recorded up to now for the Canary Islands. The check list of species is made from the bibliography and the research of the authors. The results of the "R.R.S. Discovery II" of 1968 in deep waters stand out and these faunistic reports are published in various papers. The check list consists of 29 deep water species and 8 from shallow sandy bottoms, one of which is quoted at the genus level.

Key words: Crustacea, Malacostraca, Cumacea, Macaronesian Region, Canary Islands.

RESUMEN

Se realiza el primer catálogo de las especies de cumáceos citadas hasta el momento para las Islas Canarias. El listado de especies se confecciona a partir de la recopilación bibliográfica y las aportaciones de los autores. Se destacan los resultados de la campaña del "R.R.S. Discovery II", realizada en 1968 en aguas profundas, cuyos informes faunísticos aparecen dispersos en varios trabajos. El catálogo consta de 29 especies de aguas profundas y 8 de fondos someros arenosos, una de las cuales se cita a nivel de género.

Palabras clave: Crustáceos, Malacostráceos, Cumáceos, Región Macaronésica, Islas Canarias.

1. INTRODUCCIÓN

Los Cumáceos son crustáceos malacostráceos principalmente marinos, se encuentran desde fondos someros a profundidades abisales (JONES [9]). Algunas especies se han adaptado a vivir en ambientes parállicos, mientras que otras llegan a soportar salinidades elevadas en mares cerrados como el Caspio o el mar de Azoff (FAGE [7]). En los primeros estudios zoológicos de este grupo, los cumáceos fueron considerados como estadios larvarios de otros crustáceos, de ahí procede el nombre del grupo (del griego *Cuma* = larva). A finales del siglo XIX, se reconoce al orden Cumacea dentro del superorden Peracarida (Crustacea,

Malacostraca) (BACESCU Y PETRESCU [3]). La primera monografía sobre el orden describe 318 especies (STEBBING [17]), más tarde el número de especies se ve ampliamente incrementado en los trabajos de JONES [9] que cita 770 especies y BACESCU [1] [2] que cataloga más de 1.130 especies. En los últimos diez años se han descrito más de 140 especies nuevas de cumáceos, es decir, que actualmente el número de especies conocidas es muy cercano a 1.300. Aunque el conocimiento de la fauna de cumáceos en el ámbito mundial ha experimentado en los últimos cien años un notable aumento, existen numerosas áreas geográficas en donde esta fauna es poco conocida, siendo éste el caso del Archipiélago Canario.

En Canarias no existe ningún trabajo monográfico dedicado al conocimiento de esta fauna, siendo escasas las referencias bibliográficas y, las que existen, están dispersas en estudios de áreas geográficas más amplias. La primera contribución se debe a ZIMMER [18], que cita *Iphinoe trispinosa* para el litoral de Santa Cruz de Tenerife. En el complejo de tubos volcánicos de los Jameos del Agua (Lanzarote), en el Túnel de la Atlántida (GARCÍA-VALDECASAS [8]), se colectaron varios ejemplares de una especie perteneciente a la familia Leuconidae, sin conocerse hasta la fecha más datos sobre este material (PETRESCU, *com. pers.*).

La mayor aportación al conocimiento de la fauna de Cumáceos de aguas profundas de Canarias proviene de los resultados de la campaña del "R.R.S. Discovery II", realizada en 1968. En un trabajo preliminar sobre la mencionada campaña, JONES Y SANDERS [13] calculan la presencia de unas 46 especies en las muestras tomadas entre 1.564 y 3.301 m de profundidad en aguas de Canarias, de las cuales el 57 % podrían ser nuevas para la Ciencia. Los resultados fueron publicados por diferentes autores (JONES [10] [11] [12]; REYSS [15] [16]; BISHOP [4]), conjuntamente con los de otras campañas llevadas a cabo también en aguas profundas del Atlántico. Esta gran dispersión bibliográfica ha dificultado en gran manera una visión clara de los resultados obtenidos, por lo que hemos creído útil elaborar un catálogo con todas las especies registradas para Canarias, que consta de 29 especies de las cuales 5 podrían ser endémicas.

A estas especies se añaden 8 de fondos arenosos someros y praderas de *Cymodocea nodosa*, que son parte de los resultados de un estudio más amplio sobre las comunidades intersticiales de sebadales de Canarias (BRITO [5]). De este estudio, cuatro especies se citan por primera vez para Canarias, una es nueva para el Atlántico *I. inermis*, resultando *I. canariensis* nueva para la Ciencia (CORBERA, BRITO Y NÚÑEZ en prensa [6]). Finalmente, se aportan datos inéditos de tres especies, una de ellas se cita a nivel de subfamilia.

2. SISTEMÁTICA

Orden **CUMACEA** Kröyer, 1846

Familia **BODOTRIIDAE** Scott, 1901

Subfamilia **Bodotriinae** Scott, 1901

Género *Eocuma* Marcusen, 1894

Eocuma sp.

Estaciones.- Fuerteventura: Las Playitas, sep.-1994, presebadal a 5 m (CORBERA, BRITO Y NÚÑEZ, en prensa [6]).

Género *Iphinoe* Bate, 1856

Iphinoe trispinosa (Goodsir, 1843)

Estaciones.- Tenerife: Santa Cruz (ZIMMER [18]).

Iphinoe inermis Sars, 1878

Estaciones.- Gran Canaria: Playa del Cabrón, mar.-1994, sebadal y presebadal de 7-10 m, (CORBERA, BRITO Y NÚÑEZ, en prensa [6]).

Iphinoe canariensis Corbera, Brito y Núñez (en prensa)

Estaciones.- Tenerife: Punta Sama, Punta Negra, Central Térmica, Punta Camello, Tanque del Vidrio (Granadilla), monitoreo en invierno y verano durante los años 1996-1998; Ensenada de los Abades, feb.-1994; El Médano, jun.-1994. Arenales, presebadales y sebadales entre 6-25 m (CORBERA, BRITO Y NÚÑEZ, en prensa [6]).

Género ***Bodotria*** Goodsir, 1843

Bodotria arenosa Goodsir, 1843

Estaciones.- Tenerife: Central Térmica de Granadilla, feb.-1998, arenal entre 17-25 m (CORBERA, BRITO Y NÚÑEZ, en prensa [6]).

Subfamilia **Vaunthompsoniinae** Sars, 1878

Género ***Hypocuma*** Jones, 1973

Hypocuma serratifrons Jones 1973

Estaciones.- IOS-6701, 27°45.2'N 14°13'W, 1.934 m (JONES [10]).

Subfamilia **Mancocumatinae** Watling, 1977

Mancocumatinae sp1

Estaciones.- Tenerife: Cuevas submarinas de Agua Dulce (El Médano), Cueva del Escalón, ago.-1997, 1,7 m.; 17 exx.; Cueva Sin Fin, 5 m, may.-1997, 13 exx.; Cueva Escachada, abr.-1997, 10 exx.. (Col. T. Cruz).

Familia **LEUCONIDAE** Sars, 1878

Género ***Leucon*** Kröyer, 1846

Leucon (Epileucon) pusillus (Bishop, 1981)

Estaciones.- IOS-6696, 28°06'N 13°28'W, 1.780 m (BISHOP [4]).

Leucon (Epileucon) ensis (Bishop, 1981)

Estaciones.- IOS-6696, 28°06'N 13°28'W, 1.780 m; IOS-6697, 27°57'N 13°46.2'W, 1.564 m (BISHOP [4]).

Leucon (Epileucon) socius (Bishop, 1981)

Estaciones.- IOS-6697, 27°57'N 13°46.2'W, 1.564 m; IOS-6701, 27°45.2'N 14°13'W, 1.934 m (BISHOP [4]).

Leucon (Epileucon) spiniventris Hansen, 1920

Estaciones.- IOS-6701, 27°45.2'N 14°13'W, 1.934 m (BISHOP [4]).

Leuconidae *indet.*

Estaciones.- Lanzarote: Jameos del agua, Túnel de la Atlántida, 18-35 m (GARCÍA-VALDECASAS [8]).

Familia **NANNASTACIDAE** Bate, 1865,

Género ***Campylaspis*** Sars, 1865

Campylaspis rostellata Jones, 1974

Estaciones.- IOS-6714, 27°13'N 15°41'W, 3.301 m (JONES [11]).

Campylaspis alba Hansen, 1920

Estaciones.- IOS-6696, 28°06'N 13°28'W, 1.780 m (JONES [11]).

Campylaspis nitens Bonnier, 1896

Estaciones.- IOS-6709, 27°29.8'N 14°25'W, 2.351 m; IOS-6711, 27°14.9'N 15°36.3'W, 2.988 m (JONES [11]).

Campylaspis spinosa Calman, 1906

Estaciones.- IOS-6696, 28°06'N 13°28'W, 1.780 m (JONES [11]).

Género *Campylaspides* Fage, 1929

Campylaspides canariensis Jones, 1984

Estaciones.- IOS-6696, 28°06'N 13°28'W, 1.780 m; IOS-6697, 27°57'N 13°46.2'W, 1.564 m; IOS-6701, 27°45.2'N 14°13'W, 1.934 m; IOS-6704, 27°44.9'N 14°25'W, 2.129 m; IOS-6711, 27°14.9'N 15°36.3'W, 2.988 m (JONES [12]).

Género *Procampylaspis* Bonnier, 1896

Procampylaspis thalassae Bacescu & Muradian, 1972

Estaciones.- IOS-6697, 27°57'N 13°46.2'W, 1.564 m (JONES [12]).

Procampylaspis lutensis Jones, 1984

Estaciones.- OS-6696, 28°06'N 13°28'W, 1.780 m; IOS-6701, 27°45.2'N 14°13'W, 1.934 m; IOS-6714, 27°13'N 15°41'W, 3.301 m (JONES [12]).

Procampylaspis ommidion Jones, 1984

Estaciones.- IOS-6697, 27°57'N 13°46.2'W, 1.564 m; IOS-6701, 27°45.2'N 14°13'W, 1.934 m (JONES [12]).

Género *Paracampylaspis* Jones, 1984

Paracampylaspis plathycarpus Jones, 1984

Estaciones.- OS-6696, 28°06'N 13°28'W, 1.780 m (JONES [12]).

Género *Cumella* Sars, 1865

Cumella (Cumella) africana Bacescu, 1972

Estaciones.- Lanzarote: Playa de las Coloradas, dic.-1993, sebadal a 11 m (CORBERA, BRITO Y NÚÑEZ, en prensa [6]).

Cumella (Cumella) spicata Jones, 1984

Estaciones.- IOS-6701, 27°45.2'N 14°13'W, 1.934 m (JONES [12]).

Cumella (Cumewingia) limicola Sars, 1879

Estaciones.- El Hierro: Bahía de Naos, jul.-1996, 1 macho adulto, fondo arenoso, 20 m (Col. J. Núñez).

Género *Styloptocuma* Bacescu & Muradian, 1974

Styloptocuma echinatum (Jones, 1984)

Estaciones.- IOS-6696, 28°06'N 13°28'W, 1.780 m; IOS-6697, 27°57'N 13°46.2'W, 1.564 m; IOS-6701, 27°45.2'N 14°13'W, 1.934 m (JONES [12]).

Styloptocuma egregium (Hansen, 1920)

Estaciones.- IOS-6711, 27°14.9'N 15°36.3'W, 2.988 m (JONES [12]).

Styloptocuma erectum (Jones, 1984)

Estaciones.- IOS-6709, 27°29.8'N 14°25'W, 2.351 m (JONES [12]).

Género *Cumellopsis* Calman, 1905

Cumellopsis laevis Jones, 1984

Estaciones.- IOS-6696, 28°06'N 13°28'W, 1.780 m; IOS-6709, 27°29.8'N 14°25'W, 2.351 m (JONES [12]).

Género *Platycuma* Calman, 1905

Platycuma hessleri Jones, 1973

Estaciones.- IOS-6704, 27°44.9'N 14°25'W, 2.129 m; IOS-6709, 27°29.8'N 14°25'W, 2.351 m; IOS-6711, 27°14.9'N 15°36.3'W, 2.988 m; IOS-6714, 27°13'N 15°41'W, 3.301 m (JONES [10] [12]).

Platycuma sandersi Jones, 1973

Estaciones.- IOS-6709, 27°29.8'N 14°25'W, 2.351 m (JONES [12]).

Familia **DIASTYLIDAE**

Género *Makrokylindrus* Stebbing, 1912

Makrokylindrus longipes (Sars, 1871)

Estaciones.- IOS-6696, 28°06'N 13°28'W, 1.780 m (REYSS [15]).

Makrokylindrus costatus (Bonnier, 1896)

Estaciones.- IOS-6701, 27°45.2'N 14°13'W, 1.934 m (REYSS [15]).

Makrokylindrus mystacinus (Sars, 1887)

Estaciones.- IOS-6696, 28°06'N 13°28'W, 1.780 m (REYSS [15]).

Makrokylindrus alleni Reyss, 1974

Estaciones.- IOS-6711, 27°14.9'N 15°36.3'W, 2.988 m (REYSS [15]).

Makrokylindrus josephinae (Sars, 1871)

Estaciones.- IOS-6696, 28°06'N 13°28'W, 1.780 m; IOS-6697, 27°57'N 13°46.2'W, 1.564 m; IOS-6701, 27°45.2'N 14°13'W, 1.934 m; IOS-6704, 27°44.9'N 14°25'W, 2.129 m; IOS-6709, 27°29.8'N 14°25'W, 2.351 m; IOS-6710, 27°23.6'N 15°39.6'W, 2.670 m (REYSS [15]).

Familia **LAMPROPIDAE** Sars, 1878

Género *Platysympus* Stebbing, 1912

Platysympus tricarinatus Hansen, 1920

Estaciones.- IOS-6696, 28°06'N 13°28'W, 1.780 m; IOS-6697, 27°57'N 13°46.2'W, 1.564 m (REYSS [16]).

Género *Lamprops* Sars, 1863

Lamprops profundus Reyss, 1978

Estaciones.- IOS-6701, 27°45.2'N 14°13'W, 1.934 m (REYSS [16]).

Género *Dasylamprops* Reyss, 1978

Dasylamprops guanchi Reyss, 1978

Estaciones.- IOS-6711, 27°14.9'N 15°36.3'W, 2.988 m (REYSS [16]).

Familia **PSEUDOCUMATIDAE** Sars, 1865

Género *Pseudocuma* Sars, 1865

Pseudocuma longicorne (Bate, 1858)

Estaciones.- Tenerife: Ensenada de los Abades, may.-1994, presebadal a 13 m (CORBERA, BRITO Y NÚÑEZ, en prensa [6]). El Hierro: Bahía de Naos, jul.-96, 2 exx., fondo arenoso, 20 m (Col. J. Núñez).

3. DISCUSIÓN

El conocimiento actual de la fauna de cumáceos de las Islas Canarias es muy fragmentario, las especies conocidas provienen de unas pocas muestras obtenidas en los fondos arenosos someros (entre 0-20 m) y de las ocho muestras colectadas durante la campaña Discovery II de 1968, entre 1.500 y más de 3.000 m de profundidad. Existen, además, otras dos citas previas que deben ser tomadas con precaución. El hecho que durante el muestreo de los fondos arenosos de Tenerife no haya sido encontrada *Iphinoe trispinosa*, citada previamente por ZIMMER [18], y en su lugar la especie más frecuente sea *Iphinoe canariensis*, una especie extremadamente similar, sugiere que ambas especies podrían haber sido confundidas. Por otro lado, GARCÍA-VALDECASAS [8] cita un posible Leuconidae en el Túnel de la Atlántida, sin embargo en el dibujo que acompaña dicha cita, aunque no es muy preciso, se puede observar la presencia de un ojo del cual carecen los representantes de esta familia. Este carácter, junto a la ausencia de telson y la existencia de pleópodos en los dos primeros segmentos abdominales, sugieren que este ejemplar pertenece a la subfamilia Mancocumatinae, aunque la imposibilidad de apreciar el número de exopodios en los pereópodos no permite una determinación más precisa. Esta posibilidad podría verse apoyada por el reciente descubrimiento de varios especímenes, pertenecientes a una nueva especie de esta subfamilia, en el sistema de cuevas submarinas de Agua Dulce (El Médano, Tenerife) y que actualmente se encuentran en estudio.

Futuros estudios sobre la fauna de cumáceos de los fondos marinos canarios, proporcionarán, sin duda, un mayor número de especies de estos crustáceos para la fauna de Canarias. Debido al bajo poder de dispersión que tienen los cumáceos, por carecer de una fase larvaria planctónica, podría encontrarse un elevado porcentaje de endemismos, como ha sido observado en otras islas oceánicas (PETRESCU [14]).

4. AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento a los compañeros Tomás Cruz, Gustavo González y Pedro Pascual, que nos proporcionaron las muestras procedentes de Agua Dulce y del seguimiento en las inmediaciones de la central de UNELCO de Granadilla. A la empresa UNELCO por el apoyo logístico prestado.

5. BIBLIOGRAFÍA

- [1] BACESCU M. 1988. Cumacea I (Fam. Archaeocumatidae, Lampropidae, Bodotriidae, Leuconidae). In: HE Gruner and LB Holthuis (eds) *Crustaceorum Catalogus Pars 7*, pp. 1-173. SPB Academic Publishing, The Hague.

- [2] BACESCU M. 1992. Cumacea II (Fam. Nannastacidae, Diastylidae, Pseudocumatidae, Gynodiastylidae et Ceratocumatidae). In: HE Gruner and LB Holthuis (eds) *Crustaceorum Catalogus Pars 8*, pp. 175-468. SPB Academic Publishing, The Hague.
- [3] BACESCU, M. I. y PETRESCU. 1999. Ordre des Cumacés (Cumacea Krøyer, 1846). In: J. Forest (dir.), *Traité de Zoologie*, T.7 Crustacés, Fasc. 3a Pécararides. *Mém. Inst. Océanogr.*, Monaco, 19: 391-428.
- [4] BISHOP, J.D.D. 1981. A revised definition of the genus *Epileucon* Jones (Crustacea, Cumacea), with descriptions of species from the deep Atlantic. *Phil. Trans. Roy. Soc. London*, 291: 353-409.
- [5] BRITO, M.C. 1999. *Estudio de las comunidades intersticiales del sebadal (Cymodocea nodosa) en Canarias con especial referencia a los Anélidos Poliquetos*. Tesis Doctoral inédita. Universidad de La Laguna, 618 pp.
- [6] CORBERA, J., M.C. BRITO y J. NÚÑEZ. (en prensa). Interstitial cumaceans from sandy bottoms and *Cymodocea* meadows of Canary Islands. *Cah. Biol. Mar.* (en prensa).
- [7] FAGE, L. 1951. *Cumacés*. Faune de France. Paul Lechevalier. Paris.
- [8] GARCÍA-VALDECASAS, A. 1985. Estudio faunístico de la cueva submarina "Tunel de la Atlántida", Jameos del Agua, Lanzarote. *Naturalia Hispanica*, 27: 1-56.
- [9] JONES, N.S. 1969. The systematics and distribution of Cumacea from depths exceeding 200 meters. *Galathea Rep.* 10: 99-180.
- [10] JONES, N.S. 1973. Some Cumacea from of deep water of the Atlantic. *Crustaceana*, 25: 297-319.
- [11] JONES, N.S. 1974. *Campylaspis* species (Crustacea: Cumacea) from the deep Atlantic. *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Zool.)*, 27: 247-300.
- [12] JONES, N.S. 1984. The family Nannastacidae (Crustacea: Cumacea) from the deep Atlantic. *Bull. Br. Mute Atlantique Nord: le génre Makrokylindrus* Stebbing. *Crustaceana*, 26: 5-28.
- [13] JONES, N.S. y H.L. SANDERS. 1972. Distribution of Cumacea in the deep Atlantic. *Deep Sea Res.*, 19: 737-745.
- [14] PETRESCU, I. 1996. Cumaceans (Crustacea: Cumacea) from the Abaco Island (Bahamas). *Trav. Mus. natl. Hist. nat. "Grigore Antipa"*, 36: 157-183.
- [15] REYSS, D. 1974. Contribution a l'étude des cumacés de profondeur de l'Atlantique Nord: Le génre *Makrokylindrus* Stebbing. *Crustaceana*, 26(1): 5-28.
- [16] REYSS, D. 1978. Cumacés de profondeur de l'Atlantique Tropical. Famillie des Lampropidae. *Crustaceana*, 35: 71-84.
- [17] STEBBING, T.R.R. 1913. *Cumacea (Sympoda)*. Das Tierreich, 39. 210 pp.
- [18] ZIMMER, K. 1920. Mitteilung über Cumaceen des Berliner Zoologischen Museums *Mitt. Zool. Mus. Berlin*, 10: 115-149.

***Philocheras bispinosus* (Hailstone, 1835) forma *neglectus* G.O. Sars 1883
(CRUSTACEA:DECAPODA:CRANGONIDAE) EN CANARIAS.**

J.A. Lindley*, F. Hernández**, E. Tejera**, S. Jiménez**, R. Martín**,
E. Arbelo** y A. Martín**.

*Sir Alister Hardy Foundation for Ocean Science. The Laboratory, Citadel Hill, Plymouth (U.K.). SAHFOS.

**Dpto. de Biología Marina. Museo de Ciencias Naturales. O.A.M. Antiguo Hospital Civil.

C/ Fuente Morales s/n. 38003 Santa Cruz de Tenerife. Canarias. TFMCBM.

Grupo de Biodiversidad Pelágica de Canarias: Unidad de identificación marina.

ABSTRACT

During a study of plankton samples collected in May 1990 (SW off Tenerife Island) and September 1994 (SW off Gran Canaria Island), TFMCBM/Canarias Cruise (Natural Sciences Museum), two specimens -a zoea (Tenerife) and an adult (Gran Canaria)- of *Philocheras bispinosus* forma *neglectus* were found. This form is mentioned for the first time for the Canary Islands waters.

Key words: Canary Islands, plankton, taxonomy, *Philocheras bispinosus neglectus*.

RESUMEN

Durante el estudio de muestras de plancton recolectadas en mayo de 1990 y septiembre de 1994 al SW de las islas de Tenerife y Gran Canaria respectivamente, en el transcurso de la campaña TFMCBM/Canarias¹, dos ejemplares -una zoea (Tenerife) y un adulto (Gran Canaria)- de *Philocheras bispinosus* forma *neglectus* han sido hallados. En este trabajo esta forma es mencionada por primera vez para las aguas de Canarias.

Palabras clave: Canarias, plancton, taxonomía, *Philocheras bispinosus neglectus*.

1. INTRODUCCIÓN

Los estudios sobre taxonomía del plancton de Canarias, llevados a cabo por el *Grupo de Biodiversidad Pelágica* (Unidad de triado e identificación marina) del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife e incluidos dentro del proyecto *TFMCBM/Canarias* (HERNÁNDEZ, 1983 [12], 1984 [13], 1985 a [14] y b [15], 1986 a [16] y b [17], 1987 [18], 1990 a [19] y b [20], 1991 [21]; HERNÁNDEZ & GIBSON, 1998 [22], HERNÁNDEZ & JIMÉNEZ, 1992 a [23], b [24], c [25], d [26], e [27], y f [28]; 1993 a [29], b [30], c [31], d [32] y e [33], 1994 [34],

¹ Financiada por el Organismo Autónomo de Museos y Centros del Cabildo de Tenerife (Museo de Ciencias Naturales).

1995 [35], 1996 a [36] y b [37], 1998 [38]; HERNÁNDEZ & LOZANO, 1984 [43], 1987 [44], HERNÁNDEZ & TIEFENBACHER, 1999 [45], LINDLEY & HERNÁNDEZ, 1999 a [47] y b [48], 2000 [49]; HERNÁNDEZ, JIMÉNEZ & SILVA, 1996 [39], 1997 [40], 1998 [41]; HERNÁNDEZ, JIMÉNEZ, STOP-BOWITZ & SÁNCHEZ, 1991 [42]) están referidos, por lo general, a pescas realizadas en estaciones situadas a sotavento de los vientos dominantes.

Durante el análisis de muestras de plancton recolectadas en estaciones situadas al SW de las islas de Tenerife y Gran Canaria, se han hallado dos ejemplares correspondientes a una zoea (ZP/00823, DL/00319) y un adulto (ZP/00822, DP/00094) de la especie *Philocheras bispinosus* forma *neglectus* (Crustacea: Decapoda: Crangonidae) que se menciona por primera vez para Canarias.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Muestreo	
CÓDIGO: TFMCBM5A90; ZOEa. Colección: ZP/00823; DL/00319 Campaña: Programa TFMCBM/90 Tenerife. Coordenadas: 28° 01'06"N y 16° 45'18"W Estación: TFMCBM00001 Mes: mayo. Fecha: 11/05/90 Colector: Departamento de Biología Marina. Barco: "La Hoya" Tipo de arrastre: vertical (sin mecanismo de cierre, 200-0). Tipo de red: WP-2 de 200 μ (sencilla). Hora: 9,30 h. Isla: Tenerife. Financiación: Organismo Autónomo de Museos y Centros. Determinación: John Alistair Lindley.	CÓDIGO: TFMCBM7J94D; ADULTO. Colección: ZP/00822; DP/00094 Campaña: Programa TFMCBM/94 Gran Canaria. Coordenadas: 27° 44'14"N y 15° 50'03"W Estación: TFMCBM00005 Mes: septiembre. Fecha: 07/09/94 Colector: Departamento de Biología Marina. Barco: "Juan Ramón" Tipo de arrastre: vertical (sin mecanismo de cierre, 1500-0). Tipo de red: WP-2 de 200 μ (triple). Hora: 9,30 h. Isla: Gran Canaria. Financiación: Organismo Autónomo de Museos y Centros. Determinación: John Alistair Lindley.

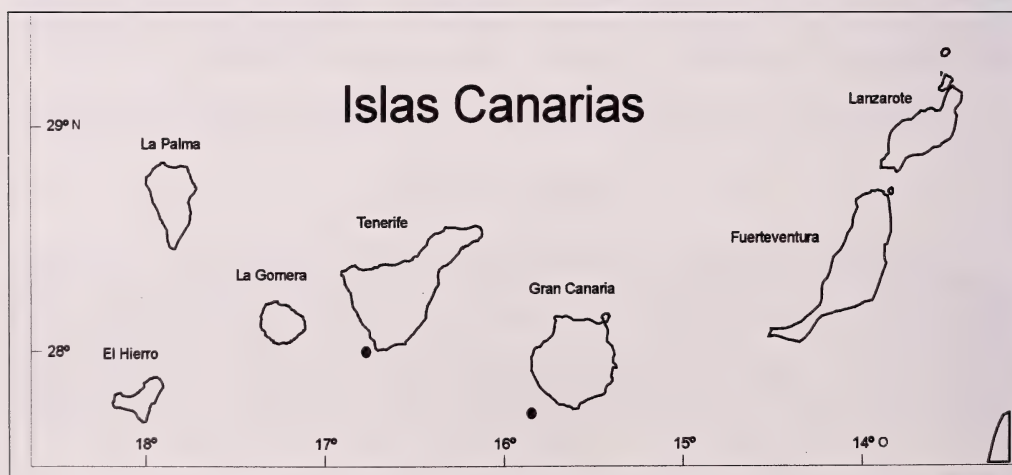


Figura 1.- Situación de las estaciones de muestreo del presente trabajo.

3. DISCUSIÓN

Los Decápodos del plancton de las Islas Canarias han sido escasamente estudiados, especialmente lo que respecta a estados larvarios. Destacan los trabajos de GONZÁLEZ PÉREZ (1995) [9] y UDEKEM D'ACÓZ (1999) [52] que han resumido información para el área y zonas adyacentes. Particularmente notables son también las aportaciones más antiguas de MILNE EDWARDS & BOUVIER (1900) [50], BOUVIER (1908) [4], HANSEN (1920 [10], 1927 [11]), BALSS (1925 [2], 1927 [3]) y FOXTON (1970 a [6] y b [7]). Más recientemente destacamos los trabajos de LINDLEY & HERNÁNDEZ (1999 a [47] y b [48], 2000 [49]) y HERNÁNDEZ & TIEFENBACHER (1999) [45].

Por lo que respecta a la familia Crangonidae, cuatro especies han sido citadas para las Islas Canarias por GONZÁLEZ PÉREZ (1995) [9] (*Philocheras trispinosus* (Hailstone, 1835), *Philocheras sculptus* (Bell, 1847) [?], *Pontocaris cataphractus* (Olivier, 1792)² y *Sabinea hystrix* (A. Milne Edwards, 1881). Asimismo, UDEKEM D'ACÓZ (1999) [52] en concreto para el género *Philocheras* en las Islas Canarias señala a:

- *Philocheras bispinosus* (Hailstone, 1835) forma *bispinosus* (Hailstone, 1835):
Islas Canarias, FRANSEN & WIRTZ (1997) [8].
- *Philocheras fasciatus* (Risso, 1816):
Islas Canarias, FRANSEN & WIRTZ (1997) [8].
- *Philocheras trispinosus* (Hailstone in Hailstone & Westwood, 1835):
Islas Canarias, HOLTHUIS, (1949) [46]; FRANSEN & WIRTZ, (1997) [8].

El hallazgo en aguas de Canarias de *Philocheras bispinosus* (Hailstone, 1835) forma *neglectus* G.O.Sars, 1833 (tanto el adulto como la zoea) permite ampliar el listado de especies conocidas y contribuir a la Biodiversidad del área de estudio.

Como se especifica anteriormente, en los datos recopilados por UDEKEM D'ACÓZ (1999) [52] encontramos que *Philocheras bispinosus* (Hailstone, 1835) era conocida para las Islas Canarias, pero *Philocheras bispinosus neglectus*, sólo era citada al sur del Golfo de Vizcaya. Sin embargo, DOS SANTOS (1999) [5] encuentra larvas de ambas formas en la costa de Portugal, siendo *Philocheras bispinosus neglectus* la más abundante en el Norte y encontrándose la máxima abundancia de larvas entre los meses de Junio y Septiembre.

4. SISTEMÁTICA

ORDEN DECAPODA

SUBORDEN CARIDEA Dana, 1852.

Superfamilia Cangronoidea Haworth, 1825

Familia Crangonidae Haworth, 1825

Género *Philocheras* Stebbing, 1900

Philocheras bispinosus (Hailstone, 1835) forma *neglectus* G.O. Sars, 1883.

Material: Una zoea y un adulto presentes en las colecciones de Museo de Ciencias Naturales de Tenerife.

Hábitat: Considerados bentónicos o bentopelágicos y raros en Canarias (entre 4 y 137 metros de profundidad), la presencia en el arrastre desde 1500 metros hasta la superficie del adulto puede ser considerada como muy interesante, probablemente debido a la cercanía a la costa de la estación de muestreo, a pesar del fondo existente en la misma.

² Aunque generalmente designado como *Pontocaris cataphractus*, CHAN (1996) (fide UDEKEM D'ACÓZ (1999) [52] ha señalado que la especie debe ser colocada en el género *Aegaeon*. Válida como *Aegaeon cataphractus* (Olivier, 1792) (UDEKEM D'ACÓZ op. cit.).

Descripción.

El adulto de *Philocheras bispinosus bispinosus* presenta las dos espinas medias dorsales bien desarrolladas y pequeñas protuberancias dispuestas en series longitudinales a cada lado de la línea media. En cambio, *Philocheras bispinosus neglectus* presenta una sola espina y una protuberancia que no se modifica en la línea media y no presenta pequeñas protuberancias a cada lado (ALLEN 1967) [1]. El caparazón del adulto capturado en Gran Canaria, presenta las características de *Philocheras bispinosus neglectus* (Figura 2).

PIKE & WILLIAMSON (1961) [51] hicieron posible el definir morfológicamente distintas zoeas de las dos formas. Las de *Philocheras bispinosus bispinosus* tienen espinas laterales en los segmentos abdominales, contrariamente a las de *Philocheras bispinosus neglectus*.

El espécimen capturado en Tenerife en Mayo de 1990 carece de espinas abdominales, pero podría distinguirse de *Philocheras trispinosus* por la relativa longitud de las ramas de las anténulas (WILLIAMSON, 1960) [53].

5. CONCLUSIONES

Se conocen formas intermedias tanto de adultos como de larvas (WILLIAMSON, 1960 [53], UDEKEM D'ACÓZ, 1999 [52]). Sin embargo, la presencia de un adulto y una zoea en las aguas de Canarias, indica que las diferencias de temperatura durante el desarrollo no son responsables de las diferencias morfológicas.

Las citas para Canarias son las más meridionales de esta forma y la presencia de ambas fases (zoea y adulto) de especial interés. El adulto no ha alcanzado el año de existencia.

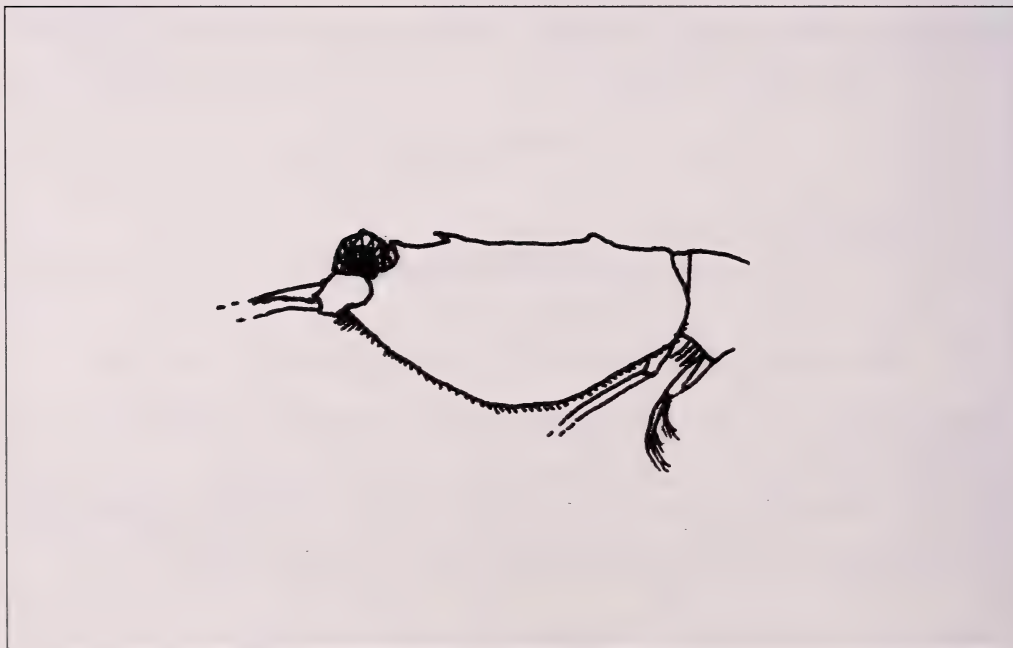


Figura 2.- Caparazón de *Philocheras bispinosus neglectus*. Obsérvese la espina y la protuberancia en la superficie del mismo. Ejemplar procedente de TFMCBM/94, 7J94D.



Foto 1.- *Philocheras bispinosus* forma *neglectus* (ejemplar registrado como ZP/00822, DP/00094 en las colecciones del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife).

6. AGRADECIMIENTOS

Nuestro más sincero agradecimiento a la Dra. Alicia Ojeda responsable del proyecto *Contribución a la Biodiversidad: Diatomeas, Dinoflagelados y Decápodos planctónicos*, financiado por la Viceconsejería de Pesca del Gobierno de Canarias, por facilitar el estudio de las colecciones. También a las tripulaciones de los barcos “La Hoya” y “Juan Ramón” por ayudar en las labores de recolección en el curso de las campañas del Proyecto TFMCBM/Canarias.

7. BIBLIOGRAFÍA

- [1] ALLEN, J.A. 1967. The Fauna of the Clyde Sea Area. Crustácea: Euphausiacea and Decapoda with an illustrated key to British Species. *Scottish Marine Biological Association*, Millport: 1-116.
- [2] BALSS, H. 1925. Macrura der Deutschen Tiefsee-Expedition. 2. Natantia, Tiel A. Wiss. Ergebn. *Valdivia Exped.* 20, 217-235.
- [3] BALSS, H. 1927. Macrura der Deutschen Tiefsee-Expedition. 3. Natantia, Tiel B. Wiss. Ergebn. *Valdivia Exped.* 23, 245-275.
- [4] BOUVIER, E.L. 1908. Sur les Crustacés décapodes (Pénéids) provenant des campagnes de l’ “Hirondelle” et de la “Princess Alice”. *Résult. Camp. Sci. Monaco*, 33, 1-122.
- [5] DOS SANTOS, A. 1999. *Larvas de Crustáceos Decápodes ao largo da costa Portuguesa*. Tes apresentada à Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa para a obtenção do grau de Doutor. Pp:1-278.
- [6] FOXTON, P. 1970a. The vertical distribution of pelagic decapods (Crustacea: Natantia) collected on the SOND cruise 1965. I. The Caridea. *J. mar. biol. Ass. UK* 50: 939-960.

- [7] FOXTON, P. 1970b. The vertical distribution of pelagic decapods (Crustacea: Natantia) collected on the SOND cruise 1965. II. The Penaeidea and general discussion. *J. mar. biol. Ass. UK* 50:961-1000.
- [8] FRANSEN, C.H.J.M. & P. WIRTZ. 1997. Contribution to the knowledge of decapod crustaceans from Madeira and from the Canary islands. *Zool. Med. Leiden*, 71(19): 215-230.
- [9] GONZÁLEZ PÉREZ, J.A. 1995. *Crustáceos decápodos de las Islas Canarias*. Publicaciones. Turquesa. 1-282.
- [10] HANSEN, H.J. 1920. Les Sergestides des expéditions du "Travailleur" et du "Talisman". *Bull. Mus. His. Nat. Paris* 26, 477-483.
- [11] HANSEN, H.J. 1927. Famille des Sergestidae. Expéd. Sci. "Travailleur" et "Talisman" 1880-1883. 9, 1-7.
- [12] HERNÁNDEZ, F. 1983. *Contribución al estudio de los Quetognatos de la isla de Tenerife*. Tesina de Licenciatura. Universidad de La Laguna. 190 p. Inédita.
- [13] HERNÁNDEZ, F. 1984. Contribución al estudio de los Quetognatos de la isla de Tenerife. *Anuario de la Universidad de la Laguna (Biología y Medicina)*, 2:133-143.
- [14] HERNÁNDEZ, F. 1985a. Clave para identificar los Quetognatos presentes en aguas de las Islas Canarias. *Vieraea* 14(1-2):3-10.
- [15] HERNÁNDEZ, F. 1985b. Observations on the Chaetognaths collected at a station to the south of the island of El Hierro (Canary Islands). *Bocagiana* (89):1-10.
- [16] HERNÁNDEZ, F. 1986a. Chaetognatha at the surroundings of Madeira in February 1979. *Bol. Mus. Mun. Funchal* 38(181):166-219.
- [17] HERNÁNDEZ, F. 1986b. *Los Quetognatos del Archipiélago canario y aguas adyacentes*. Tesis doctoral. Universidad de La Laguna. 362 p. Inédita.
- [18] HERNÁNDEZ, F. 1987. Las especies del grupo "serratotdentata" (Chaetognatha) en aguas del Archipiélago canario. *Vieraea* 17:209-216.
- [19] HERNÁNDEZ, F. 1990a. El género *Krohnitta* (Chaetognatha) en aguas de las islas Canarias. *Vieraea* 19:267-270.
- [20] HERNÁNDEZ, F. 1990b. Sobre la presencia de *Sagitta decipiens* Fowler, 1905 y *Sagitta sibogae* Fowler, 1906 en aguas de las islas Canarias. *Anales de Fac. Ciencias (Tomo Homenaje al Dr. Telesforo Bravo)* 1:419-423.
- [21] HERNÁNDEZ, F. 1991. *Los Quetognatos de Canarias*. Publicaciones científicas del Cabildo insular de Tenerife. Aula de cultura. Serie Museo de Ciencias Naturales (3):1-101.
- [22] HERNÁNDEZ, F. & R. GIBSON. 1998. First record of a bathypelagic nemertean from the Canary Islands. *Bocagiana* (198):1-12.
- [23] HERNÁNDEZ, F. & S. JIMÉNEZ. 1992a. Primeras observaciones sobre la presencia del género bentónico *Spadella* (Chaetognatha) en la isla de Tenerife (Canarias). *Actas del V Simp. Ibér. est. bentos marino.*, 2:95-102.
- [24] HERNÁNDEZ, F. & S. JIMÉNEZ. 1992b. Resultados de la campaña TFMCBM/91 (El Hierro). *Informe Técnico del Departamento de Biología Marina del Museo de Ciencias Naturales de Santa Cruz de Tenerife* (3):242 p.
- [25] HERNÁNDEZ, F. & S. JIMÉNEZ. 1992c. Observations on the annual cycle (year 1990) of various groups of zooplankton of the SW of Tenerife (Canary Islands). *Bol. Mus. Mun. Funchal* 44(239):103-113.
- [26] HERNÁNDEZ, F. & S. JIMÉNEZ. 1992d. Observations on the Chaetognatha collected to the SW of El Hierro (Canary Islands) (Project TFMCBM/91). *Bol. Mus. Mun.*

- [27] HERNÁNDEZ, F. & S. JIMÉNEZ. 1992e. Annual cycle of the Chaetognaths of Los Cristianos (SW of Tenerife, Canary Islands). *Bol. Mus. Mun. Funchal* 44(244):193-216.
- [28] HERNÁNDEZ, F. & S. JIMÉNEZ. 1992f. Moluscos de la campaña TFMCBM/91 (El Hierro). *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 8(2):355-359.
- [29] HERNÁNDEZ, F. & S. JIMÉNEZ. 1993a. Resultados de la campaña TFMCBM/92 (La Gomera). *Informe Técnico del Departamento de Biología Marina del Museo de Ciencias Naturales de Santa Cruz de Tenerife*. (4):200 p.
- [30] HERNÁNDEZ, F. & S. JIMÉNEZ. 1993b. Observaciones sobre Quetognatos recolectados al SW del Hierro (Canarias). *Comunicación al II Workshop de quetognatos*. Palma de Mallorca. Agosto de 1992:65-72.
- [31] HERNÁNDEZ, F. & S. JIMÉNEZ. 1993c. Ciclo anual de los quetognatos de Los Cristianos (SW de Tenerife). *Comunicación al II Workshop de quetognatos*. Palma de Mallorca. Agosto de 1992:121-127.
- [32] HERNÁNDEZ, F. & S. JIMÉNEZ. 1993d. Results of the TFMCBM/92 La Gomera Cruise. *I Simposio de Fauna y Flora de islas atlánticas*. Funchal (Madeira). Octubre de 1993.
- [33] HERNÁNDEZ, F. & S. JIMÉNEZ. 1993e. Observations on the zooplankton of the SW of the island of El Hierro (Canary Island) TFMCBM/91 Cruise. *I Simposio de Fauna y Flora de islas atlánticas*. Funchal (Madeira). Octubre de 1993.
- [34] HERNÁNDEZ, F. & S. JIMÉNEZ. 1994. Resultados de la campaña TFMCBM/93 (La Palma). *Informe Técnico del Departamento de Biología Marina del Museo de Ciencias Naturales de Santa Cruz de Tenerife*. (5):139 p.
- [35] HERNÁNDEZ, F. & S. JIMÉNEZ. 1995. Resultados de la campaña TFMCBM/94 (Gran Canaria). *Informe Técnico del Departamento de Biología Marina del Museo de Ciencias Naturales de Santa Cruz de Tenerife*.(6):126 p.
- [36] HERNÁNDEZ, F. & S. JIMÉNEZ. 1996a. Nota sobre moluscos pelágicos de la Gomera (Campaña TFMCBM/92). *Revista de la Academia Canaria de las Ciencias*, 8 (2-3-4):161-171.
- [37] HERNÁNDEZ, F., & S. JIMÉNEZ. 1996b. Nota sobre la presencia de *Phylliroe bucephala* (Mollusca, Opisthobranchia, Nudibranchia, Phylliroidea) en aguas de la isla de El Hierro (Canarias). *Revista de la Academia Canaria de las Ciencias*, 8 (2-3-4):173-181.
- [38] HERNÁNDEZ, F. & S. JIMÉNEZ. 1998. Cave chaetognaths in the Canary Islands (Atlantic ocean). *Proceedings of the Biological Society of Washington* 111 (4):916-920.
- [39] HERNÁNDEZ, F., S. JIMÉNEZ & J.L. SILVA. 1996. Resultados de la campaña TFMCBM/95 (Morrojaible, Fuerteventura). *Informe Técnico del Departamento de Biología Marina del Museo de Ciencias naturales de Tenerife* (7):125 pp.
- [40] HERNÁNDEZ, F., S. JIMÉNEZ & J.L. SILVA. 1997. Zooplancton de Fuerteventura. *Rev. Acad. Canar. Cienc.* IX (2, 3 y 4):125-140.
- [41] HERNÁNDEZ, F., S. JIMÉNEZ & J.L. SILVA. 1998. Zooplancton de El Hierro (Canarias). *Rev. Acad. Canar. Cienc.* X (4):29-39.
- [42] HERNÁNDEZ, F., S. JIMÉNEZ, C. STØP-BOWITZ & E. SÁNCHEZ. 1991. Preliminary list of collected zooplankton at Los Cristianos (SW of Tenerife, Canary Islands, Spain). *Plankton Newsletter* 14:15-20.

- [43] HERNÁNDEZ, F. & G. LOZANO. 1984. Contribución al estudio de los Quetognatos de Tenerife. *Inv. Pesq.*, 48(3):371-376.
- [44] HERNÁNDEZ, F. & G. LOZANO. 1987. Observaciones sobre Quetognatos recolectados en una estación al sur de la isla de Gran Canaria. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 4(1):69-74.
- [45] HERNÁNDEZ, F. & L. TIEFENBACHER. 1999. The presence of *Eryoneicus puritanii* in waters off the Canary Islands (Reptantia, Decapoda, Polychelidae). *Bocagiana* (195):1-5.
- [46] HOLTHUIS, L.B. 1949. The Caridean Crustacea of the Canary Islands. *Zool. Med. Leiden*, 30(15): 227-255.
- [47] LINDLEY, J.A. & F. HERNÁNDEZ. 1999a. The occurrence in waters around the Canary and Cape Verde Islands of *Amphionides reynaudii*, the sole species of the order Amphionidacea (Crustacea: Eucarida). *Revista de la Academia Canaria de las Ciencias* XI (3-4):113-119.
- [48] LINDLEY, J. A. & F. HERNÁNDEZ. 1999b. A previously undescribed Callianassid larva from the Natural Sciences Museum collections. *Revista de la Academia Canaria de las Ciencias* XI (3-4):105-111.
- [49] LINDLEY, J.A. & F. HERNÁNDEZ. 2000. A previously undescribed zoea attributed to *Calcinus talismani* (Crustacea: Decapoda: Diogenidae). *Bocagiana* (201):1-5.
- [50] MILNE EDWARDS, A. & E.L. BOUVIER. 1900. Brachyures et Anomures. In: Crustacés Décapodes, Première Partie. Expéd. Sci. "Travailleur" et "Talisman". 6:1-396.
- [51] PIKE, R.B. & D.I. WILLIAMSON. 1961. Larval variation in *Philocheras bispinosus* (Hailstone). (Decapoda: Crangonidae). *Crustaceana*, 2(1): 21-25.
- [52] UDEKEM D'ACQZ, C.D'. 1999. *Inventaire et distribution des Crustacés Décapodes de l'Atlantique nord-orientale, de la Méditerranée et des eaux continentales adjacent au nord de 25°N*. Partimoinés naturels (MNHN/SPN) 40, 383pp.
- [53] WILLIAMSON, D.I. 1960. Crustacea Decapoda: Larvae.VII. Caridea, Family Crangonidae. Stenopodidea. *Fich. Ident. Zooplancton*. 90, 1-5.

NUEVOS DATOS SOBRE LA FAUNA DE ARTRÓPODOS DE LAS ISLAS SALVAJES

M. Arechavaleta, N. Zurita & P. Oromí

Dpto. de Biología Animal (Zoología), Universidad de La Laguna,
38206, Santa Cruz de Tenerife, Islas Canarias

ABSTRACT

The results of entomological field work in Salvage Islands during an expedition carried out in 1999 (Macaronesia 2000 Project) are shown. 32 species are mentioned for the first time in the archipelago -some of them new species for science-, and also new records on the distribution of arthropods for some islands are reported: 7 new records in Selvagem Grande, 2 in Selvagem Pequena and 1 in Ilhéu de Fora.

Key words: Arthropods, Salvage Islands, new records.

RESUMEN

Se exponen los resultados de las colectas entomológicas realizadas en las islas Salvajes durante una expedición llevada a cabo en 1999 (Proyecto Macaronesia 2000). Se aportan 32 nuevas especies para el archipiélago -algunas de ellas nuevas para la ciencia-, así como nuevos datos de distribución de los artrópodos para algunas islas: 7 nuevas citas de Salvaje Grande, 2 de Salvaje Pequeña y 1 del islote de Fuera.

Palabras clave: Artrópodos, Islas Salvajes, nuevas citas.

1. INTRODUCCIÓN

Las islas Salvajes han sido el destino de numerosas expediciones científicas, además de las visitas esporádicas que diferentes entomólogos y recolectores han ido realizando desde la segunda mitad del siglo XIX. Entre las campañas más importantes de las últimas décadas destacan, la llevada a cabo en 1963 por un equipo de investigadores de diversos países (ver PICKERING & MAUL [29]); la expedición "Agamenón 76" organizada por el Museo de Ciencias Naturales de Tenerife (PÉREZ DE PAZ [25]); una expedición realizada en 1980 por científicos portugueses a los archipiélagos de Madeira y Salvajes (QUARTAU [31]); y, finalmente, una campaña de algo más de tres semanas de investigadores de la Universidad de Manchester en 1984 (ERBER & WHEATER [12]).

Como resultado de estas campañas, el elenco de especies de invertebrados conocidas de Salvajes ha ido aumentando y en la actualidad existe una extensa bibliografía entomoló-

gica sobre material colectado en estas islas. OROMÍ [21] elaboró el primer catálogo de los artrópodos de este archipiélago conocidos hasta 1983, recogiendo 115 especies, además de 20 formas no identificadas a nivel específico. Con posterioridad se han ido publicando nuevas aportaciones a la fauna de Salvajes, con nuevas citas, descripciones de especies exclusivas del archipiélago, e incluso trabajos recopilatorios sobre determinados grupos taxonómicos, tales como coleópteros (ERBER & WHEATER [12, 13]) y arañas (WUNDERLICH [36]).

En mayo de 1999 se llevó a cabo otra campaña organizada por el Museo de Ciencias Naturales de Tenerife, enmarcada dentro del Proyecto Macaronesia 2000, y formada por un equipo multidisciplinar de investigadores. En el presente trabajo se exponen los resultados obtenidos de las colectas entomológicas realizadas durante dicha campaña por uno de los autores (M. Arechavaleta). El objetivo de la expedición, desde el punto de vista entomológico, era ampliar conocimientos sobre la fauna de invertebrados del archipiélago, por lo que se combinaron diferentes técnicas de colecta: caza a vista, "manguero" de la vegetación, trampas *pitfall* con cebo, trampas de luz ultravioleta, tamizado de arena, procesado en filtros Berlese de mantillo y restos vegetales, y recogida de madera muerta (especialmente de *Euphorbia anachoreta* Sventenius, *Nicotiana glauca* (Grah.), *Suaeda vera* Foresk ex J.P.Gmel. y *Schyzogyne sericea* (L. fil. 1781) Schultz-Bip. in DC 1836) y su traslado a evolucionarios. Se visitó Salvaje Grande los días 23, 24, 26 y 27 y Salvaje Pequeña y el islote de Fuera, el día 25

2. RESULTADOS

A pesar de lo exiguo del archipiélago, su simplicidad ecológica y su pobreza florística, y de que a lo largo de los dos últimos siglos se han prodigado las visitas de entomólogos a estas islas, es evidente que no se conoce por completo el contingente faunístico de invertebrados. Buena prueba de ello es que como resultado de esta corta campaña se aporten, al menos, 32 nuevas citas para el archipiélago -algunas de ellas especies nuevas para la ciencia-, y se amplíen conocimientos sobre la distribución local de la fauna, con 7 nuevas citas de Salvaje Grande, 2 de Salvaje Pequeña y 1 del islote de Fuera.

La relación de taxones capturados e identificados se expone a continuación. Parte del material colectado no ha podido ser aún identificado a nivel específico, pero se incluye en la relación por tratarse de nuevas aportaciones al elenco de artrópodos de las islas Salvajes. Se añaden comentarios de aquellas especies que constituyen nuevas citas para el archipiélago o alguna de las islas, o bien cuando las capturas tienen cierto interés por ser taxones sobre los que había incertidumbre o se tenía poca información.

Salvo indicación contraria, las especies han sido identificadas por los autores. Todo el material colectado se encuentra depositado en las colecciones del Museo de Ciencias Naturales del Cabildo Insular de Tenerife y del Departamento de Biología Animal de la Universidad de La Laguna. Para evitar repeticiones se omiten las fechas de captura, excepto cuando es diferente de los días de campaña (ver en la introducción), ya sea por tratarse de ejemplares colectados en otra época, ya sea porque los especímenes adultos se han obtenido después de su eclosión en evolucionarios, en cuyo caso se especifica la fecha correspondiente.

Clase ARACHNIDA
Orden ARANEAE
Familia DYSDERIDAE

Dysdera nesiotae Simon, 1907

Salvagem Grande, 2 exx. (1 ♀ y 1 juv., M. A. Arnedo det.), colectados bajo piedras en un arenal organógeno localizado en el sector nororiental de la isla, al norte de Pico dos

Tornozelos (ver en BRAVO & COELLO [7]). Especie que se conoce de Lanzarote (Canarias) (ARNEDO *et al.* [2]) y de las dos islas principales de Salvajes (ver en WUNDERLICH [36]).

Familia PHOLCIDAE

Spermophorides selvagensis Wunderlich, 1991

Selvagem Grande, Gruta do Inferno, varios exx. (N. López, det.). Todos los especímenes se colectaron en paredes y techo de la entrada de la cueva, en la zona de penumbra. Endemismo exclusivo de Salvaje Grande citado de esta isla en varias ocasiones (ver en WUNDERLICH [36]). DENIS [10] encontró varios ejemplares en un ambiente similar en la Furna das Pardelas (Enseada das Pardelas).

Clase DIPLOPODA

Orden DIPLOPODA

Familia JULIDAE

Dolichoilulus salvagicus (Latzel, 1895)

Selvagem Grande, 14 exx. colectados bajo piedras. Endemismo de Salvajes, conocido con anterioridad de las dos islas mayores (ENGHOFF [11]).

Clase INSECTA

Orden BLATTARIA

Familia BLATTIDAE

Periplaneta americana (Linnaeus, 1758)

Selvagem Grande, varios exx., observados en las edificaciones próximas al desembarcadero. Especie cosmopolita introducida en Salvajes que ya había sido citada de estas islas por OROMÍ [21].

Orden ORTHOPTERA

Familia ACRIDIDAE

Acrotylus cf. longipes (Charpentier, 1845)

Selvagem Grande, 7 exx. Especie mediterránea citada por primera vez de Salvajes. En esta época del año los adultos eran abundantes en Salvaje Grande, y sin embargo no se observó ningún ejemplar en las otras dos islas. Según GANGWERE *et al.* [14] en Canarias una de sus plantas nutricias más importantes es *Nicotiana glauca*, al menos en Fuerteventura y Lanzarote, siendo éste un recurso muy abundante en Salvaje Grande.

Orden PSOCOPTERA

Familia TROGIIDAE

Cerobasis cf. annulata (Hagen, 1865)

Selvagem Pequena, 1♀ (A. Baz det.). Especie subcosmopolita que como el resto de los psocópteros se cita por primera vez de Salvajes. La presencia de este grupo animal en las islas había sido apuntada ya por TRAVÉ [34] y OROMÍ *et al.* [22], pero sin llegar a identificar las especies.

Cerobasis sp.

Selvagem Grande, varias ♀♀. Probablemente una especie nueva, aunque la captura únicamente de hembras dificulta por el momento su estudio (Ch. Lienhard, *pers. comm.*).

Lepinotus reticulatus Enderlein, 1905.

Ilhéu de Fora, 2♀♀ (A. Baz det.). Especie cosmopolita que se cita por primera vez del archipiélago.

Familia PSYLLIPSOCIDAE

Psyllopsocus ramburii Séllys-Longchamps, 1872

Selvagem Grande, 1♀ (A. Baz det.). Especie cosmopolita que se cita por primera vez del archipiélago.

Familia LIPOSCELIDIDAE

Liposcelis sp.

Ilhéu de Fora, 1♀, 25-V-99; 1♀, 14-VI-99, ex *Euphorbia anachoreta* Sventenius. Posiblemente una nueva especie, aunque aún está por estudiar (Ch. Lienhard, pers. comm.)

Familia ECTOPSOCIDAE

Ectopsocus strauchi Enderlein, 1906

Selvagem Grande, 3 exx. (1♂ y 2♀♀) (A. Baz det.). Especie característica del Atlántico meridional, en particular de la región macaronésica (LIENHARD [16]), cuya distribución conocida se amplía ahora también al archipiélago de Salvajes.

Orden HEMIPTERA

Familia FLATIDAE

Cyphopterum salvagensis Lindberg, 1959

Selvagem Grande, 4 exx. colectados sobre *Suaeda vera*; Selvagem Pequena, 1 ex. colectado también "mangueando" sobre la vegetación. La especie había sido citada de Salvaje Pequena, pero no de Salvaje Grande (QUARTAU [30]), donde resultó ser relativamente abundante en esta época del año.

Familia CICADELLIDAE

Peragallia sp.

Selvagem Grande, 1 ex. Podría tratarse de *Peragallia caboverdensis* Lindberg, a la que se parece bastante y que fue ya citada de Salvaje Pequena por QUARTAU & ANDRÉ [32].

Familia REDUVIIDAE

Reduvius personatus (Linnaeus, 1758)

Selvagem Grande, Pico da Atalaia, 1 ex., bajo piedras; 1 ex., 7-V-86, depositado en el Museu Municipal do Funchal (F. Zino, leg; K. Arnold, det.). Especie de distribución paleártica, ya conocida con anterioridad de Canarias y de Madeira (LINDBERG [17]), que se cita por primera vez del archipiélago de Salvajes. Tratándose de un insecto característico de ambientes humanizados y con un tamaño que raramente pasa desapercibido, es posible que su presencia en Salvaje Grande responda a una introducción reciente.

Familia LYGAEIDAE

Tropistethus seminitens Puton, 1889

Selvagem Grande, 1 ex., colectado con trampas *pitfall*. Nueva especie para las islas Salvajes que se conocía hasta ahora exclusivamente de Madeira y de algunas de las islas del archipiélago canario (PERICART [27]).

Familia CYDNIDAE

Byrsinus cf. pilosulus (Klug, 1845)

Selvagem Grande, 1 ex. capturado con trampas de caída dispuestas bajo un matorral denso de *Suaeda vera*. Especie mediterránea que se cita por primera vez de estas islas.

Orden COLEOPTERA

Familia CARABIDAE

Orthomus berytensis (Reiche & Saulcy, 1854)

Selvagem Grande, 2 exx., bajo piedras. Especie mediterránea, citada con anterioridad de esta misma isla en varias ocasiones (ver en ERBER & WHEATER [12]).

Sphodrus leucophthalmus (Linnaeus, 1758)

Selvagem Grande, 1 ex. encontrado flotando moribundo en un pequeño aljibe cerca del desembarcadero. ERBER & WHEATER [12] plantean la posibilidad de que el último hallazgo de esta especie en 1984 (las citas anteriores datan de principios del siglo XX) se deba a una introducción reciente desde el archipiélago canario, pero en cualquier caso esta nueva cita pone de manifiesto la conservación desde entonces hasta la actualidad de la población de Salvaje Grande.

Amara cottyi Coquerel, 1859

Selvagem Grande, meseta central, 7 exx. colectados bajo piedras y en trampas de caída. Por el momento Salvaje Grande es la única isla del archipiélago en la que ha sido encontrada (ERBER & WHEATER [12]).

Nesarpalus pelagicus (Wollaston, 1862)

Selvagem Grande, meseta central, 19 exx.; Selvagem Pequena, 1 ex.; Ilhéu de Fora, 4 exx. Endemismo de Salvajes colectado en trampas de caída en Salvaje Grande y bajo piedras en las tres islas, siendo relativamente abundante (ver en ERBER & WHEATER [12]).

Cymindis paivana (Wollaston, 1862)

Selvagem Grande, meseta central, 26 exx.; Selvagem Pequena, 1 ex. Especie frecuente colectada bajo piedras (en Salvaje Grande también en trampas de caída). Endemismo del archipiélago que se conocía ya de las tres islas principales (ERBER & WHEATER [12]).

Syntomus cf. inaequalis (Wollaston, 1863)

Selvagem Grande, meseta central, 1 ex., bajo piedras. Especie conocida exclusivamente de Canarias, que se cita ahora por primera vez del archipiélago de Salvajes. Tal y como describe MACHADO [18] en Canarias se comporta como una especie típicamente forestal o cuando menos de zonas húmedas por encima de los 500 m de altitud, por lo que su presencia en Salvajes resulta sorprendente.

Familia HYDRAENIDAE

Ochthebius heeri (Wollaston, 1854)

Selvagem Pequena, varios exx. Colectada en un pequeño charco de agua de mar en la costa norte, al este de Pico do Veadó. Especie con distribución restringida a los archipiélagos macaronésicos de Canarias, Madeira y Salvajes, conocida aquí con anterioridad de las dos islas mayores (ERBER & WHEATER [12]).

Familia STAPHYLINIDAE

Oligota selvagensis Assing, 2000

Selvagem Grande, 6 exx. Especie exclusiva del archipiélago de Salvajes, descrita por ASSING [3] a partir del material colectado durante esta campaña. Todos los ejemplares fueron encontrados cerniendo arena extraída de entre las raíces de *Nicotiana glauca* en el arenal organógeno localizado en el sector nororiental de la isla.

Leptobium paivae (Wollaston, 1865)

Selvagem Grande, meseta central, 3 exx., dos de ellos colectados bajo piedras y otro en trampas de caída. Su distribución en el archipiélago de Salvajes comprende las dos islas principales (ERBER & WHEATER [12]).

Familia MALACHIIDAE

Attalus oceanicus Evers, 1971

Selvagem Grande, 11 exx., obtenidos magueando sobre *Suaeda vera* y otras especies vegetales; Selvagem Pequena, 3 exx., sobre *Argyranthemum thalassophilum* (Svent., 1969 *pro var.*) Humpries, 1976. Endemismo de Salvajes que se conocía ya de ambas islas (ver en ERBER & WHEATER [12]).

Familia ELATERIDAE

Cardiophorus oromii Cobos, 1978

Selvagem Pequena, unos élitros encontrados tamizando arena y mantillo obtenido bajo pies de *Suaeda vera*. Constituye una nueva cita de este endemismo para Salvaje Pequeña, pues hasta el momento sólo se conocía de la isla mayor (COBOS [9]).

Familia CANTHARIDAE

Malthinus sp.

Selvagem Grande, 1 ex., 26-V-1970, encontrado en tierra húmeda y materia vegetal bajo *Solanum nigrum* L., 1753. Este espécimen constituye la primera cita de un representante de esta familia para el archipiélago de Salvajes. El ejemplar está en mal estado y resulta difícil la identificación a nivel específico.

Familia ANTHICIDAE

Cordicomus litoralis (Wollaston, 1854)

Selvagem Grande, 1 ex. colectado magueando sobre *Suaeda vera*. Especie hasta ahora endémica de Madeira, de donde fue descrita por Wollaston como *Anthicus litoralis* Woll. a

partir de muy escasos ejemplares colectados en zona baja de la costa sur de la isla. El ejemplar de Salvajes es un macho de pequeño tamaño y con edeago con cierto parecido a *C. instabilis* (Schmidt), pero muy diferente en cuanto a morfología externa. Atendiendo al análisis comparativo que hace Julio Collado (pers. comm.) respecto a *C. instabilis* también de Madeira, el ejemplar de Salvajes “es mucho más pequeño, no tiene caracteres sexuales secundarios en las tibias (bastante frecuentes en muchas especies del género), es más gracil y superficialmente punteado y no posee manchas de color definidas, además de presentar una cabeza de morfología bastante diferente. Todo ello hace pensar en la descripción de *C. litoralis* (Woll.) y la redescrición que del mismo hace Marseul. Por supuesto, no se parece a ninguna de las especies canarias del género.

Familia OSTOMIDAE

Leipaspis caulicola oceanica Wollaston, 1865

Selvagem Grande, meseta central, 1 ex. bajo piedras; Ilhéu de Fora, 1 ex., IX-99, eclosionado de madera muerta de *Euphorbia anachoreta*. Conocida con anterioridad de las tres islas mayores (OROMÍ [21]; ver también en ERBER & WHEATER [13]).

Familia COCCINELLIDAE

Nephus flavopictus (Wollaston, 1854)

Selvagem Grande 12 exx.; Selvagem Pequena, 1 ex. Coleóptero colectado en las dos islas magueando sobre diversas especies vegetales, aunque resultó más abundante sobre *Suaeda vera*. Especie de distribución macaronésica conocida de ambas islas (ver en SERRANO [33] y ERBER & WHEATER [12]).

Familia LATRIDIIDAE

Metophtalmus ferrugineus Wollaston, 1865

Ilhéu de Fora, 1 ex. (J. C. Otero det.), colectado sobre ramas muertas de *Euphorbia anachoreta*. Nueva especie para el archipiélago de Salvajes que hasta el momento se conocía exclusivamente de Canarias, estando presente en todas las islas (MACHADO & OROMÍ [19]).

Familia ANOBIIDAE

Clada oromii Español, 1978

Selvagem Grande 2♂♂ ex *Nicotiana glauca*; 3♀♀ y 2♂♂ ex *Suaeda vera*; 1♀, VIII-99, ex *Nicotiana glauca*; 2♂♂, IX-99, ex *Nicotiana glauca*; 1♀ ex *Suaeda vera* (ver VIÑOLAS & OROMÍ [36]). Todos los adultos colectados *in situ* se obtuvieron vivos del interior de ramas secas de ambas especies vegetales.

Nicobium velatum (Wollaston, 1861)

Selvagem Grande, 1♀ ex *Nicotiana glauca*; 1♂ y 2♀♀, IX-99, ex *Nicotiana glauca*; Ilhéu de Fora, 1♂ y 1♀ ex *Euphorbia anachoreta*; 1♂ y 1♀, IX-99 ex *Euphorbia anachoreta* (ver VIÑOLAS & OROMÍ [36]). Se cita por primera vez del islote del Fuera, pues hasta el momento de Salvajes sólo se conocían dos ejemplares, ambos de la isla mayor (ERBER & WHEATER [12]).

Anobiinae gen. sp. indet.

Selvagem Grande, 1 ex. obtenido de ramas secas de *Schyzogyne sericea*, en la Enseada das Pedreiras. De acuerdo con la opinión de A. Viñolas (*pers. comm.*) se trata de una especie diferente de las anteriores y posiblemente nueva, por lo que sería un endemismo exclusivo de esta isla. Una peculiaridad de este nuevo anóbido radica en el hecho de que el único ejemplar conocido hasta el momento se obtuvo de ramas secas de *Schyzogyne sericea*, una especie muy rara en Salvaje Grande que vive refugiada en los cantiles de algunos sectores de la isla (PÉREZ DE PAZ & ACEBES [26]), lo que puede haber favorecido que este insecto pasara desapercibido hasta ahora.

***Mezium americanum* (Castelnau, 1840)**

Selvagem Grande, meseta central, 1 ex. extraído con filtro Berlese a partir de muestras de mantillo de un matorral denso de *Suaeda vera*. Especie cosmopolita que se cita por primera vez de las islas Salvajes.

***Sphaericus bicolor* Bellés, 1982**

Selvagem Grande, 1 ex.; Selvagem Pequena, 12 exx.; Ilhéu de Fora, 4 exx. Se colectó con trampas de caída y tamizando mantillo de diversas especies vegetales, siendo muy abundante en las tres islas. OROMÍ *et al.* [22] recolectaron en Salvaje Pequena una larga serie de especímenes con los que BELLÉS [5] describió este endemismo de Salvajes. Posteriormente ERBER & WHEATER [12] ampliaron su distribución a Salvaje Grande e Islote de Fuera después de identificar el material colectado por Backhuys en 1968 y depositado en el Museu Municipal do Funchal. Sin embargo, la aparición de una nueva especie de *Sphaericus* en Salvajes (ver la siguiente) hace necesario revisar este material.

***Sphaericus* sp.**

Selvagem Grande, 99 exx.; Selvagem Pequena, 4 exx.; Ilhéu de Fora, 1 ex. (X. Bellés det.). Probable especie nueva para la ciencia, actualmente en estudio a cargo de X. Bellés. Muy fácil de distinguir de *S. bicolor* por su menor tamaño, color uniforme, pilosidad, etc. Se colectaron abundantes ejemplares, en ocasiones junto con la especie anterior; es sorprendente que entre las largas series de *S. bicolor* colectadas en anteriores campañas (OROMÍ *et al.* [22]; SERRANO [33]; ERBER & WHEATER [12]) no apareciera ningún individuo de este pequeño *Sphaericus*. Habría que revisar, en cualquier caso, los ejemplares de la colección del Museu Municipal de Funchal.

Familia OEDEMERIDAE

***Alloxantha fulva* (Wollaston, 1854)**

Selvagem Grande, 29 exx.; Selvagem Pequena, 4 exx.; Ilhéu de Fora, 8 exx. La mayor parte de los especímenes se colectaron bajo piedras, salvo dos de ellos que se encontraron en el interior de ramas secas de *Nicotiana glauca*. La especie se conocía ya de las tres islas principales, siendo muy abundante en ciertas épocas del año (ver en ERBER & WHEATER [12]).

Familia SCRAPTIIDAE

***Anaspis proteus* Wollaston, 1854**

Selvagem Grande, 5 exx. colectados magueando sobre la vegetación. Endemismo macaronésico citado por primera vez por OROMÍ *et al.* [22] de las dos islas mayores.

***Hegeter latebricola* Wollaston, 1854**

Selvagem Grande 17 exx.; Selvagem Pequena, 18 exx.; Ilhéu de Fora, 41 exx. Muy abundante en las tres islas bajo piedras y capturado también en trampas de caída. Muchos de los especímenes del islote de Fuera se obtuvieron de la madera muerta de *Euphorbia anachoreta*, unos pocos días después de ser trasladada a los evolucionarios. Especie exclusiva de las islas Salvajes colectada con frecuencia en campañas anteriores (ver ERBER & WHEATER [12]).

***Hegeter tristis* (Fabricius, 1792)**

Selvagem Grande, 15 exx. Colectado bajo piedras y en trampas de caída. Es relativamente común en la isla, pero menos abundante que la especie anterior. Coleóptero de distribución macaronésica que por el momento sólo se ha encontrado en la isla principal de Salvajes (ver ERBER & WHEATER [12]).

***Blaps gigas* (Linnaeus, 1767)**

Selvagem Grande, 2 exx. colectados bajo piedras en la meseta central y 1 ex. entre raíces de *Suaeda vera*, en suelo arenoso. Por el momento sólo se conoce de esta isla del archipiélago, habiendo sido colectada en numerosas ocasiones (ver ERBER & WHEATER [12]).

***Gonocephalum dilatatum* (Wollaston, 1854)**

Selvagem Grande, 46 exx.; Selvagem Pequena, 2 exx.; Ilhéu de Fora, 1 ex. Endemismo de Salvajes muy abundante bajo piedras, especialmente en la isla mayor, del que se conocen numerosas colectas del archipiélago (ver ERBER & WHEATER [12]).

***Phthora angusta* (Wollaston, 1861)**

Selvagem Grande, 1 ex. capturado con trampa de luz cerca del desembarcadero. Se cita por primera vez de esta isla, pues de este archipiélago sólo se conocía de Salvaje Pequeña (OROMÍ *et al.* [22]), donde tiene más oportunidades al ser una especie sabulícola.

***Nesotes leacoccianus* (Wollaston, 1854)**

Selvagem Grande, 2 exx., bajo piedras; 2 exx. ex *Nicotiana glauca*; Ilhéu de Fora, 4 exx. bajo piedras; 4 exx. ex *Euphorbia anachoreta*. Endemismo de Salvajes, frecuente en las tres islas principales, del que existen numerosas referencias en la bibliografía (ver en ERBER & WHEATER [12]).

***Nesotes monodi* Alluaud, 1935**

Selvagem Grande, 3 exx. muertos colectados bajo una piedra al pie de Pico da Atalaia. Endemismo insular del que se han capturado pocos ejemplares; SERRANO [33] hizo una redesccripción con nuevo material posterior al de la serie típica (ver también ERBER & WHEATER [12]).

***Deucalion oceanicus* Wollaston, 1854**

Ilhéu de Fora, 3 exx. colectados *in situ* en ramas muertas de *Euphorbia anachoreta*; 1 ex., IX-99, ex *Euphorbia anachoreta*; 1 ex., XII-99, ex *Euphorbia anachoreta*; 1 ex., V-2000, ex *Euphorbia anachoreta*. Especie exclusiva de las islas Salvajes conocida sólo del islote de Fuera, en el que vive la planta huésped de sus larvas. Existe cierta confusión sobre la pre-

sencia de este coleóptero en Salvaje Pequeña (ver en ERBER & WHEATER [12]) y sobre la existencia en el pasado de otras *Euphorbia* en las dos islas mayores (ver en MONOD [20] y en PÉREZ DE PAZ & ACEBES [26]), pero lo que sí parece claro es que en la actualidad este insecto sólo vive en el islote de Fuera.

Familia CHRYSOMELIDAE

Aphthona cf. convexior Lindberg, 1950

Selvagem Grande, 1 ex., colectado mangleando sobre vegetación. *Aphthona convexior* se distribuye por las islas centrales y orientales del archipiélago canario y hasta la fecha no se conocía de Salvajes (BIONDI [6]). El espécimen capturado se corresponde bastante con esta especie canaria, pero presenta algunas diferencias en la puntuación de los élitros y en las proporciones entre estos y el pronoto; a la espera de estudiar nuevo material de Salvajes, queda pendiente por confirmar su estatus taxonómico.

Psylliodes cf. stolidus Wollaston, 1860

Selvagem Grande, 1 ex., colectado mangleando sobre vegetación. *Psylliodes stolidus* es una especie característica de Lanzarote y Fuerteventura (Canarias). ERBER & WHEATER [12] señalan la captura de 3 ejemplares en Salvaje Grande en 1968, pero dudan de que exista una población permanente en la isla. El espécimen capturado ahora en Salvajes coincide con la redescipción de *P. stolidus* hecha por BIONDI [6], aunque sus dimensiones son ligeramente mayores que las referencias biométricas que aporta este autor. En espera de obtener nuevo material, queda por verificar su estatus taxonómico, pero en caso de tratarse efectivamente de *P. stolidus* se confirmaría como un elemento de la fauna de invertebrados de Salvajes.

Familia CURCULIONIDAE

Laparocerus garretai Uyttenboogaart, 1940

Selvagem Grande, 7 exx., colectados bajo piedras en la meseta central. Especie endémica de Salvajes conocida de las tres islas principales (ERBER & WHEATER [12]), aunque nosotros sólo la encontramos en Salvaje Grande.

Eremiarhinus sp.

Selvagem Grande, 1 ex. Individuo claramente distinto del endemismo canario *Eremiarhinus brevitaris* (Woll.), citado en MACHADO & OROMÍ [19] como *Depressemiarhinus* pero que de acuerdo con M. Meregalli debe incluirse en el género *Eremiarhinus*. El ejemplar de Salvajes tampoco parece responder a otras especies del Paleártico occidental.

Conorhynchus conicirostris jekeli (Wollaston, 1862)

Selvagem Grande, 21 exx., bajo piedras. Se distribuye por los archipiélagos macaronésicos de Madeira y Canarias y en Salvaje Grande; en esta última es una especie común, y sin embargo no se conoce de las otras dos islas, lo que podría apoyar la hipótesis de ERBER & WHEATER [12] de que se trata de una introducción reciente.

Acalles neptunus Wollaston, 1854

Selvagem Pequena, 11 exx., colectados bajo un tronco semienterrado en la arena; Ilhéu de Fora, 1 ex. VII-99 ex *Euphorbia anachoreta*; 1 ex. IX-99 ex *Euphorbia anachoreta*. Todos identificados por P. Stüben. Especie endémica de Salvajes, citada por otros autores de las tres islas principales (ver ERBER & WHEATER [12]).

***Acalles senilis oceanicus* Stüben (i. p.)**

Selvagem Pequena, 2 ♂♂ bajo un tronco semienterrado en la arena; Ilhéu de Fora, 2 ♂♂ bajo corteza de *Euphorbia anachoreta*; 1 ♂, 4-VI-99 ex. *Euphorbia anachoreta*; 2 exx. IX-99 ex *Euphorbia anachoreta*. P. Stüben (com. pers.) considera estos ejemplares como pertenecientes a una nueva subespecie de *A. senilis*, que va a describir próximamente.

***Echinodera cf. pallida* Israelson, 1985**

Selvagem Pequena, abdomen y élitros de un ejemplar encontrado tamizando arena bajo *Suaeda vera*. Endemismo de Salvajes que se conoce de las dos islas mayores (ISRAELSON [15]).

***Tychius colonnellii* Caldara, 1991**

Selvagem Pequena, 3 exx. 10-V-1980 (A. Serrano leg.); Selvagem Pequena, 1 ex. (R. Caldara det.), colectado magueando sobre *Suaeda vera*. Nueva especie para el archipiélago de Salvajes, considerada hasta ahora como exclusiva de la isla de Tenerife (Canarias) (CALDARA [8]). ERBER & WHEATER [12] ponían en duda la captura de *Tychius* sp. aportada por OROMÍ *et al.* [22], considerando que la habían confundido con *Sibinia primita* (Herbst) anteriormente citada de Salvaje Grande, dado que son géneros muy parecidos. Tal consideración era gratuita (nunca vieron los ejemplares) y se ha demostrado con las nuevas colecciones de A. Serrano y nuestra que *Tychius* está presente en este archipiélago.

***Amaurorrhinus clermonti salvagis* Folwaczny, 1972**

Selvagem Grande, 2 exx. ex *Nicotiana glauca*; 1 ex. ex *Suaeda vera*; Selvagem Pequena, 4 exx. obtenidos tamizando arena entre raíces de *Suaeda vera*. Endemismo de Salvajes conocido de las tres islas (ERBER & WHEATER [12], que suele vivir enterrado en la arena.

***Pentatemonus arenarius incognitus* Osella, 1978**

Selvagem Pequena, 26 exx. y restos (abdomenes) de otros 8 exx., encontrados todos ellos enterrados en la arena, en unos casos tamizando arena obtenida entre raíces de *Suaeda vera*, y en otros bajo un tronco de madera semienterrado. Esta subespecie es endémica del archipiélago, pero por el momento sólo se conoce de Salvaje Pequeña (ver en ERBER & WHEATER [12]), a pesar de que se buscó intensivamente en un hábitat similar en Salvaje Grande (ver especie siguiente).

***Leipommata oromianum* Osella, 1978**

Selvagem Grande, 6 exx. enterrados en arena entre raíces de *Nicotiana glauca*, en el depósito de arenas organógenas del extremo nordeste de la isla. Esta especie endémica de Salvajes se conocía exclusivamente de Salvaje Pequeña, pues fue en esta isla en la que OROMÍ *et al.* [22] colectaron los especímenes y no en Salvaje Grande como apuntan erróneamente ERBER & WHEATER [12]. Se trata de un curculiónido ciego marcadamente psammófilo que vive enterrado en la arena, pues en ambas islas se ha colectado en este medio lo que, como apunta OSELLA [23], coincide también con lo observado para *L. calcaratum* Woll. de Porto Santo (Madeira). La circunstancia de que los arenales sean un hábitat escaso en Salvaje Grande puede haber favorecido el hecho de que *L. oromianum* Osella no se colectase hasta ahora en esta isla.

***Salvagopselactus maui* Folwaczny, 1972**

Selvagem Grande, 1 exx.; 7 exx. ex *Nicotiana glauca*; 1 ex. ex *Suaeda vera*. Endemismo de Salvajes (a nivel de género) que se conoce de las dos islas principales (ERBER & WHEATER [12]).

***Liparthrum* sp.**

Ilhéu de Fora, 3 exx. colectados *in situ* sobre ramas secas de *Euphorbia anachoreta*; 32 exx., VI-99 ex *Euphorbia anachoreta* Svent.; 10 exx., VIII-1999 ex *Euphorbia anachoreta*; 21 exx. I-2001, ex *Euphorbia anachoreta*; 1 ex. II-2001, ex *Euphorbia anachoreta*; 9 exx. (sin fecha) ex *Euphorbia anachoreta*. Especie muy abundante en madera muerta de esta planta, a tenor de la infinidad de pequeñas perforaciones que pueden verse en los tallos secos y de los numerosos ejemplares obtenidos en los evolucionarios. Se trata de una especie probablemente nueva que en estos momentos está en estudio (L. Kirkendall, *pers. comm.*).

Orden LEPIDOPTERA
Familia NYMPHALIDAE

***Vanessa cardui* (Linnaeus, 1758)**

Selvagem Grande, varios exx.; Selvagem Pequena, varios exx.. Observados varios ejemplares en vuelo en ambas islas, que no pudieron ser capturados, pero que se identificaron sin dificultad. Los especímenes avistados eran “nuevos” o poco “volados”, lo que parece indicar que la especie se reproduce en estas islas. En la meseta central de Salvaje Grande abunda *Urtica* sp. (ver en PÉREZ DE PAZ & ACEBES [26]), una de sus plantas nutricias potenciales en Canarias de acuerdo con BÁEZ [4]. Incluso podría tratarse de parte del área de reproducción invernal de esta especie, fuente de las poblaciones migratorias registradas hacia el continente europeo, tal y como se ha sugerido de Canarias y Madeira (OWEN [24]).

Familia SPHINGIDAE

***Hyles lineata* (Fabricius, 1775)**

Selvagem Grande, 1 ex. observado sobrevolando la meseta central al caer la tarde. Especie subcosmopolita que había sido citada ya de esta isla (OROMÍ [21]).

***Macroglossum stellatarum* (Linnaeus, 1758)**

Selvagem Grande, 2 exx. Los dos especímenes se observaron al este del Pico dos Tornozeiros, libando de flores de *Nicotiana glauca*; no pudieron ser capturados, pero se identificaron sin dificultad. La especie se distribuye por el continente europeo y asiático y se conoce de Canarias y Madeira, pero se cita por primera vez de Salvajes. Podría tratarse de una presencia ocasional en la isla, pero el hecho de que se observaran claramente dos ejemplares plantea dudas sobre esta hipótesis.

Familia NOCTUIDAE

***Agrotis selvagensis* Pinker & Bacallado, 1978**

Selvagem Grande, 1 larva; Selvagem Pequena, 2 larvas (J. J. Bacallado det.). Endemismo de las islas Salvajes que no había sido citado hasta ahora de la isla mayor (PINKER & BACALLADO [28]), por lo que se amplía su distribución conocida en el archipiélago. La larva se encontró enterrada entre las raíces de *Nicotiana glauca*, en el arenal organógeno que se encuentra en el extremo nordeste de la isla. Las larvas capturadas en Salvaje Pequeña aparecieron también tamizando arena, pero en este caso obtenida bajo un matorral denso de *Suaeda vera*. Las larvas se cultivaron en laboratorio y se convirtieron en adultos.

***Autographa gamma* (Linnaeus, 1758)**

Selvagem Grande, 2 exx. (J. J. Bacallado det.), colectados con trampa de luz en las inmediaciones del desembarcadero. Especie mediterránea conocida de otros archipiélagos maca-

ronésicos y citada con anterioridad de Salvaje Grande (OROMÍ *et al.* [22]). Su presencia en esta isla puede explicarse por la existencia de diversas solanáceas introducidas (ver en MONOD [20]) que actúan como plantas nutricias potenciales, principalmente *Nicotiana glauca* que es muy abundante; por el contrario, la ausencia de estas plantas en las otras islas del archipiélago explicaría que el insecto no se haya detectado en ellas.

***Euxoa canariensis* Rebel, 1902**

Selvagem Grande, 1 ex. (J. J. Bacallado det.) colectado, como la especie anterior, con trampa de luz en las inmediaciones del desembarcadero. Especie mediterránea conocida de otros archipiélagos macaronésicos y citada con anterioridad de Salvaje Grande (OROMÍ *et al.* [22]).

Orden DIPTERA
Familia ASILIDAE

***Machimus* sp.**

Selvagem Grande, 1 ex, colectado manguendo sobre la vegetación. OROMÍ *et al.* [22] colectaron en Salvaje Pequeña varios ejemplares del género *Machimus*, sin llegar a identificarlas a nivel específico; se aporta en este trabajo nuevos datos de la distribución del género en el archipiélago a la espera de que se estudie el material colectado.

Familia PHORIDAE

***Megaselia* sp.**

Selvagem Grande, Gruta do Inferno, varios exx. OROMÍ *et al.* [22] citan de Salvaje Pequeña la especie cosmopolita *Megaselia rufipes* Meig., pero no colectaron especímenes de este género en Salvaje Grande, lo que otorga interés a esta nueva cita, aunque el material está aún en fase de estudio para ser identificado a nivel de especie. Todos los ejemplares se colectaron con trampas de caída en la Gruta do Inferno, una cavidad subterránea de unos 100 m de desarrollo localizada bajo el Pico do Inferno, en el extremo sur de la isla, lo que coincide con el comportamiento troglófilo habitual en especies de este género.

Familia CALLIPHORIDAE

***Calliphora vomitoria* (Linnaeus, 1758)**

Selvagem Grande, 2 exx. Ya citada anteriormente en esta isla (OROMÍ *et al.* [22]).

***Lucilia sericata* (Meigen, 1826)**

Selvagem Grande, 1 exx. Ya citada anteriormente en esta isla (OROMÍ *et al.* [22]).

Orden HYMENOPTERA
Familia ENCYRTIDAE

***Copidosoma* sp.**

Selvagem Grande, 3 exx. (E. R. Guerrero det.). Primera cita de un representante de este género para las islas Salvajes.

***Leptomastix* sp.**

Selvagem Grande, varios exx. (E. R. Guerrero det.) ex *Nicotiana glauca*. Fueron eclosionando en evolucionario a partir de ramas secas de *Nicotiana glauca* de las que también se

obtuvieron diversos exx. de *Nicobium velatum*, *Clada oromii* y *Salvagopselactus mauli*, sus posibles huéspedes. Primera cita de un representante de este género para las islas Salvajes.

Familia BRACONIDAE

***Apanteles* sp.**

Selvagem Grande, 2 exx. (E. R. Guerrero det.). Primera cita de un representante de este género para las islas Salvajes

***Diachasma* sp.**

Selvagem Pequena, 4 exx. (E. R. Guerrero det.). Primera cita de un representante de este género para las islas Salvajes.

***Pambolus*? sp.**

Selvagem Grande, 2 exx.; Ilhéu de Fora, 3 exx. (E. R. Guerrero det.). Primera cita de un representante de este género para las islas Salvajes

***Macrocentrus collaris* (Spinola, 1808)**

Ilhéu de Fora, 1 ex. (E. R. Guerrero, det.). Especie paleártica conocida de Azores y Madeira, y citada por primera vez para las islas Salvajes.

Familia ICHNEUMONIDAE

***Enicospilus cerebrator* Aubert, 1966**

Selvagem Pequena, 1 adulto (G. Ortega, det.), obtenido en el laboratorio a partir de una crisálida de díptero parasitado, encontrada tamizando arena bajo raíces de *Suaeda vera*. Especie nueva para Salvajes, pues el único icneumónido citado anteriormente de estas islas es *Enicospilus rossicus* Kok. (OROMÍ *et al.*[22]).

Familia SCELIONIDAE

***Idris* sp.**

Selvagem Grande, 2 exx. (E. R. Guerrero det.). Primera cita de un representante de este género para las islas Salvajes

Familia FORMICIDAE

***Monomorium salomonis* (Linnaeus, 1758)**

Selvagem Grande, varios exx., colectados bajo piedras y en trampas de caída; Selvagem Pequena, varios exx., bajo piedras. Se cita la especie por primera vez de Salvaje Pequeña, lo cual resulta sorprendente por ser un insecto generalmente fácil de observar.

Además de las especies comentadas se colectaron artrópodos representantes de otros grupos taxonómicos que, por el momento, no se han podido identificar más allá del nivel de familia (seudoescorpiones, ácaros, arañas, isópodos, colémbolos, lepismátidos, sifonápteros, dípteros e himenópteros).

La planta endémica *Euphorbia anachoreta*, como ocurre también con otras *Euphorbia* dendroides de Canarias, alberga una interesante entomocenosis que se forma en

las ramas secas o en putrefacción. De ramas secas de esta especie endémica que se encuentra en la actualidad sólo en Ilhéu de Fora, y representada por apenas 30 plantas vivas, se obtuvieron en evolucionario las especies siguientes: *Liposcelis* sp., *Leipaspis caulicola oceanicum*, *Metophthalmus ferrugineus*, *Nicobium villosus*, *Hegeter latebricola*, *Nesotes lea-coccianus*, *Deucalion oceanicum*, *Acalles neptunus*, *Acalles senilis* y *Liparthrum* n.sp. A excepción de dos de ellas que estarían probablemente refugiadas, las demás realmente eclosionaron tras un desarrollo en su interior. Tanto *Deucalion oceanicum* (Cerambycidae) como *Liparthrum* n.sp. (Curculionidae Scolytinae) parecen ser exclusivas de *Euphorbia anachoreta*, representando un caso extremo de especies con población única y reducida.

3. AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento al Museo de Ciencias Naturales del Cabildo Insular de Tenerife y, en particular, a los organizadores y patrocinadores del Proyecto Macaronesia 2000, especialmente a su director Juan José Bacallado. También nuestro agradecimiento a la tripulación del *Corvette* y al cuerpo de vigilantes de la Reserva Natural de las islas Salvajes por hacer más fácil y agradable la expedición, y a todos los compañeros de viaje por su interés en la captura de invertebrados.

Asimismo queremos agradecer la colaboración con la identificación de algunas de las especies comentadas a M. A. Arnedo (Araneae: *Dysdera*), M. Báez (Diptera), A. Baz (Psocoptera), J. J. Bacallado (Lepidoptera), X. Bellés (Coleoptera: *Sphaericus*), R. Caldara (Coleoptera: *Tychius*), J. Collado (Coleoptera: *Anthicus*), E. R. Guerrero (Hymenoptera), L. Kirkendall (Coleoptera: Scolytinae), Ch. Lienhard (Psocoptera), N. López (Araneae: *Spermophorides*), G. Ortega (Hymenoptera), J. C. Otero (Coleoptera: Latridiidae), P. Stüben (Coleoptera: *Acalles*) y A. Viñolas (Coleoptera: Anobiidae).

4. BIBLIOGRAFÍA

- [1] ANÓNIMO. 1978. *Contribución al estudio de la Historia Natural de las Islas Salvajes. Resultados de la expedición científica "Agamenón 76"*. Aula de Cultura de Tenerife, Santa Cruz de Tenerife, 209 pp.
- [2] ARNEADO, M. A., P. OROMÍ & C. RIBERA. 1996. Radiation of the genus *Dysdera* (Araneae, Haplogynae, Dysderidae) in the Canary Islands: the western islands. *Zool. Scripta*, 25 (3): 241-274.
- [3] ASSING, V. 2000. A new species of *Oligota* Mannerheim from the Ilhas Selvagens (Insecta: Coleoptera: Staphylinidae: Aleocharinae). *Reichenbachia*, 33 (37): 317-319.
- [4] BÁEZ, M. 1998. *Mariposas de Canarias*. Ed. Rueda, Madrid, 216 pp.
- [5] BELLÉS, X. 1982. El primer representante de la familia Ptinidae (Col.) de las Islas Salvajes: *Sphaericus bicolor* n. sp. *Vieraea*, 11(1981) (1-2): 103-108.
- [6] BIONDI, M. 1995. Gli Alticini delle Isole Canarie (Coleoptera, Chrysomelidae). *Fragm. entom.*, Roma, 26 suppl.: 1-133.
- [7] BRAVO, T. & J. COELLO. 1978. Aportación a la geología y petrología de las islas Salvajes. En: *Contribución al estudio de la Historia Natural de las Islas Salvajes*. Aula de Cultura de Tenerife, pp. 15-35.
- [8] CALDARA, R. 1991. *Tychius colonnellii* nuova specie delle isole Canarie (Coleoptera, Curculionidae). *Fragm. Entom.*, 23 (1): 185-189.

- [9] COBOS, A. 1978. Sobre *Cardiophorus* atlánticos extracanarios del subgénero *Coptostethus* (Coleoptera, Elateridae). En: *Contribución al estudio de la Historia Natural de las Islas Salvajes*. Aula de Cultura de Tenerife, pp. 146-150.
- [10] DENIS, J. 1963. Spiders from the Madeira and Salvage Islands. *Bol. Mus. Mun. Funchal*, 17 (6): 29-48.
- [11] ENGHOFF, H. 1992. *Dolichoiulus* - a mostly Macaronesian multitude of millipedes. With the description of a related new genus from Tenerife, Canary Islands (Diplopoda, Julida, Julidae). *Entomol. Scand. Suppl.*, 40: 1-158.
- [12] ERBER, D., P. WHEATER. 1987. The Coleoptera of the Selvagem Islands, including a catalogue of the specimens in the Museu Municipal do Funchal. *Bol. Mus. Mun. Funchal*, 39 (193): 156- 187.
- [13] ERBER, D., C. P. WHEATER. 1988. Additional notes on the Coleopterous fauna of the Selvagem Islands. *Bol. Mus. Mun. Funchal*, 40 (207): 249-251.
- [14] GANGWERE, S. K., J. C. MCKINNEY, M. A. ERNEMANN & R. G. BLAND. 1998. Food selection and feeding behavior in selected Acridoidea (Insecta: Orthoptera) of the Canary Islands, Spain. *Journ. Orth. Res.* 7: 1-21.
- [15] ISRAELSON, G. 1985. An *Echinodera* Wollaston from the Salvage Islands (Coleoptera, Curculionidae). *Bocagiana*, 82: 1-4.
- [16] LIENHARD, CH. 1998. Psocoptères euro-méditerranéens. In: *Faune de France* 83. Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles. París, 517 pp.
- [17] LINDBERG, HAK. 1954. Hemiptera Insularum Canariensium. Systematik, Ökologie und Verbreitung der Kanarischen Heteropteren und Cicadinen. *Comm. Biol.*, 14 (1): 1-304.
- [18] MACHADO, A. 1992. *Monografía de los Carábidos de las Islas Canarias (Insecta, Coleoptera)*. Instituto de Estudios Canarios, La Laguna, 734 pp.
- [19] MACHADO, A. & P. OROMÍ. 2000. *Elenco de los coleópteros de las Islas Canarias*. Instituto de Estudios Canarios, La Laguna, 306 pp.
- [20] MONOD, TH. Conspectus Florae Salvagicae. *Bol. Mus. Mun. Funchal*, suppl., 79 pp.
- [21] OROMÍ, P. 1983. Sobre el origen de la fauna entomológica de las islas Salvajes. *Vieraea*, 12 (1982) (1-2): 271-293.
- [22] OROMÍ, P., M. BÁEZ, A. MACHADO. 1978. Contribución al estudio de los artrópodos de las islas Salvajes. En: *Contribución al estudio de la Historia Natural de las Islas Salvajes*. Aula de Cultura de Tenerife, pp. 177-194.
- [23] OSELLA, G. 1978. Due nuovi Cossoninae delle isole Salvages (Coleoptera: Curculionidae) (XVIII Contributo alla conoscenza della Curculionidofauna endogea). En: *Contribución al estudio de la Historia Natural de las Islas Salvajes*. Aula de Cultura de Tenerife, pp. 160-169.
- [24] OWEN, D. F. 1989. Possible origin of the migratory *Cynthia cardui* (Lep.: Nymphalidae). *Entom. Rec.* 101: 51-52.
- [25] PÉREZ DE PAZ, P. L. 1983. Crónica de una expedición a las Islas Salvajes. *Vida silvestre* 46: 88-99.
- [26] PÉREZ DE PAZ, P. L. & J. R. ACEBES. 1978. Las Islas Salvajes: contribución al conocimiento de su flora y vegetación. En: *Contribución al estudio de la Historia Natural de las Islas Salvajes*. Aula de Cultura de Tenerife, pp. 79-105.
- [27] PÉRICART, J. 1998. Hémiptères Lygaeidae euro-méditerranéens, vol 2. In: *Faune de France* 84 B. Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles. París, 453 pp.

- [28] PINKER, R. & J. J. BACALLADO. 1978. Sobre la fáunula lepidopterológica de las Islas Salvajes. Descripción de una *Agrotis* nueva para la ciencia (Lep., Noctuidae). En: *Contribución al estudio de la Historia Natural de las Islas Salvajes*. Aula de Cultura de Tenerife, pp. 171-175.
- [29] PICKERING, C. H. C. & G. H. E. MAUL. 1964. Scientific expedition to the Salvage Islands. July 1963. *Bol. Mus. Mun. Funchal*, 18 (73): 129-131.
- [30] QUARTAU, J. A. 1975. On the origin of two Flatids (Homoptera Auchenorrhyncha) of the Salvage Islands. *Bocagiana*, 37: 1-8.
- [31] QUARTAU, J. A. 1981. Missão Zoológica aos Arquipélagos da Madeira e das Selvagens. *Arch. Mus. Bocage*, sér. C., supl., 1 (1): 1-29.
- [32] QUARTAU, J. A., G. ANDRÉ. 1990. *Peragallia caboverdensis* Lindberg, 1958 new to the Salvages (Homoptera, Auchenorrhyncha, Cicadellidae). *Bol. Mus. Mun. Funchal*, 42 (218): 67-70.
- [33] SERRANO, A. R. M. 1983. Os coleópteros do Arquipélago das Selvagens. *Act. I Cong. Ib. Ent.*, 2: 759-776.
- [34] TRAVÉ, J. 1969. Sur le peuplement des Lichens crustacés des Iles Salvages par les Oribates (Acariens). *Rev. Écol. Biol. Sol.*, 6 (2): 239-248.
- [35] VIÑOLAS, A. & P. OROMÍ. 2001. Notas sobre los anóbidos de las Islas Salvajes. *Rev. Acad. Can. Ciencias* (en este volumen).
- [36] WUNDERLICH, J. 1992. Die Spinnen-Fauna der Makaronesischen Inseln. Taxonomie, Ökologie, Biogeographie und Evolution. *Beiträge zur Araneologie*, 1: 1-619.

NUEVOS DATOS SOBRE LOS ANÓBIDOS DE LAS ISLAS SALVAJES (COLEOPTERA: ANOBIIDAE)

A. Viñolas* & P. Oromí*

* Museu de Zoologia. Pg. dels Til·lers. Parc de la Ciutadella. 08003 Barcelona

** Depto. Biología Animal. Univ. de La Laguna. 38206 La Laguna, Tenerife, I. Canarias

ABSTRACT

Three species of Anobiidae (Ptininae excluded) were collected in the 1999 expedition to the Salvage Islands: the local endemic *Clada oromii* Español, the Madeiran *Nicobium velatum* (Wollaston), and a female of a species different from those known so far in the Macaronesian archipelagoes. After the study of male copulatory and other characteres, we propose to restore *Nicobium velatum* as a valid species, different from the Canarian *N. villosum* (Brullé).

Key words: Salvage Islands, Coleoptera, Anobiidae

RESUMEN

Tres especies de Anobiidae (exceptuando Ptininae) fueron colectadas en la expedición de 1999 a las Islas Salvajes: el endemismo local *Clada oromii* Español, el endemismo madeirense *Nicobium velatum* (Wollaston), y una hembra de otra especie distinta a las conocidas hasta ahora de los archipiélagos macaronésicos. Tras el estudio del copulador masculino y de otros caracteres, se restituye *N. velatum* como especie válida y diferenciada de *N. villosum* (Brullé) de Canarias.

Palabras clave: Islas Salvajes, Coleoptera, Anobiidae

1. INTRODUCCIÓN

El pequeño archipiélago de Salvajes se encuentra a unos 250 km al sur de Madeira y a unos 160 km al norte de Tenerife, quedando a unos 600 km de distancia de la costa africana en su paralelo geográfico. Pertenecce administrativamente a Madeira (Portugal), y consta de tres pequeñas islas (Selvagem Grande, Selvagem Pequena e Ilhéu de Fora) y varios escollos que en conjunto apenas suman 5 km².

A pesar de la lejanía y de sus reducidas dimensiones, las Salvajes han podido ser colonizadas por una fauna entomológica nada desdeñable, por otro lado bastante rica en endemismos locales (ver ERBER & WHEATER [1,2], OROMÍ [9], SERRANO [11], WOLLASTON [13]). Carecen de vegetación arbórea, pero los diversos arbustos que crecen en ellas permi-

ten el desarrollo de insectos xilófagos, entre los que se encuentran varios anóbidos. En expediciones anteriores (OROMÍ ET AL. [10], SERRANO [11]; ERBER & WHEATER [1]) se habían colectado las especies *Nicobium villosum* (Brullé) y *Clada oromii* Español, aparte de *Sphaericus bicolor* Bellés, excluido de este artículo donde se tratan solamente los anóbidos xilófagos no Ptininae.

En la expedición organizada en Mayo de 1999 por el Museo de Ciencias Naturales de Tenerife, Manuel Arechavaleta colectó algunos individuos y recogió ramas secas de plantas diversas (*Euphorbia anachoreta* Sventenius, *Nicotiana glauca* (Grah.), *Suaeda vera* Foresk ex J.P.Gmel. y *Schyzogyne sericea* (L. fil. 1781) Schultz-Bip. in DC 1836), de las que posteriormente eclosionaron en el laboratorio abundantes ejemplares de las dos especies de carcomas citadas, además de una hembra de otra especie por el momento indeterminada.

2. RESULTADOS

Subf. EUCRADINAE

Clada oromii Español, 1978

Clada oromii Español 1978 p. 152

Clada oromii, Oromí et al. 1978 p. 188

Clada oromii, Oromí 1983 p. 282

Clada oromii, Serrano 1983 p. 762

Clada oromii, Erber 1987 p. 167

Holotipo: Salvajes

Material estudiado: Islas Salvajes, Selvagem Grande: 2♂♂ y 3♀♀ ex *Nicotiana glauca*, 21-26.V.1999 (M. Arechavaleta leg.); 1♀ ex *Suaeda vera*, 21-26.V.1999 (M. Arechavaleta leg.); 1♀ ex *Suaeda vera*, eclosión 24.VII.1999 (M. Arechavaleta leg.); 1♀ ex *Nicotiana glauca*, eclosión VIII.1999 (P. Oromí leg.); 2♂♂ y 1♀ ex *Nicotiana glauca*, eclosión IX.1999 (P. Oromí leg.); 5♂♂ y 3♀♀ ex *Suaeda vera*, eclosión VII.2000 (P. Oromí leg.).

Distribución: Especie exclusiva de las Islas Salvajes, conocida anteriormente de Selvagem Pequena (= Gran Pitón) y ahora también de Selvagem Grande. El género *Clada* es de distribución esencialmente africana continental, con algunas especies conocidas de Canarias y Cabo Verde (ESPAÑOL [5]).

Biología: Las larvas se alimentan de madera de *Suaeda vera* y *Nicotiana glauca*.

Especie caracterizada por las antenas muy gráciles, con un dimorfismo sexual muy acusado; los élitros sin costillas ni bandas de pubescencia, ésta doble y muy desarrollada, superficie con el punteado irregular, no alineado; último artejo de los tarsos más largo.

Especie colectada en Selvagem Pequena durante la expedición de 1976 del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife; se obtuvo en fase larvaria dentro de ramas secas de *Suaeda vera* y los adultos eclosionaron más tarde en laboratorio (OROMÍ ET AL. [10]). En la presente ocasión la obtuvimos a partir de ramas de *Nicotiana glauca* y *Suaeda vera* recogidas en Selvagem Grande. Es por lo tanto una especie adaptable que se alimenta también de la solanácea introducida de origen americano.

Subf. ANOBIINAE

Nicobium velatum (Wollaston, 1854)

Anobium velatum Wollaston, 1854 p. 18

Nicobium villosum, Español, 1964 p.

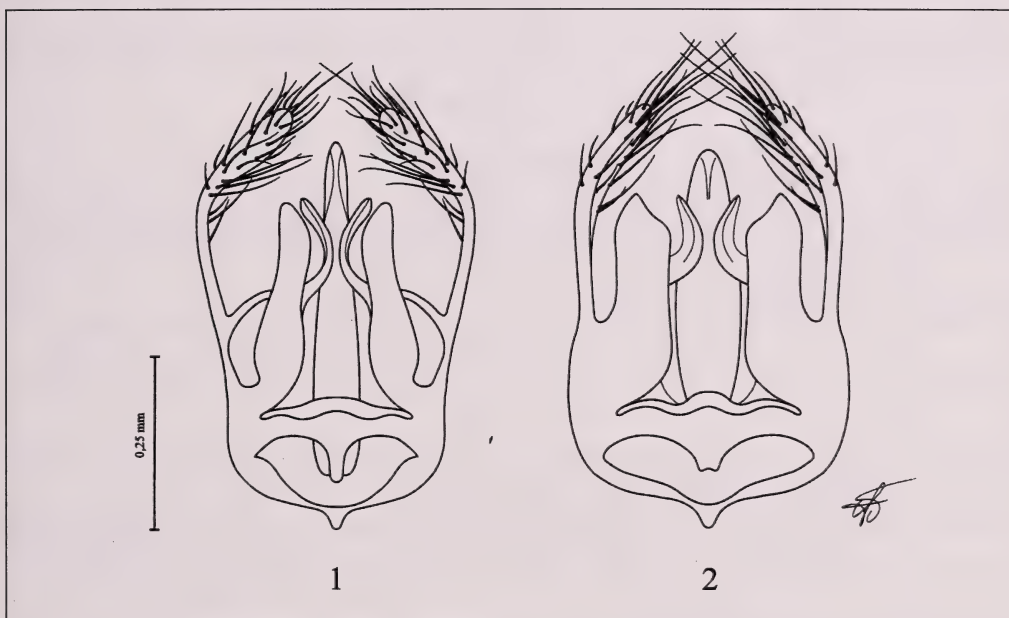
Anobium velatum, Erber 1987 p. 168 (Syn.: *Nicobium villosum*)

Holotipo: Madeira

Material estudiado: Islas Salvajes, Ilhéu de Fora, 1♂ y 1♀, ex *Euphorbia anachoreta*, 25.V.1999 (M. Arechavaleta leg.); 1♂ y 1♀, ex *Euphorbia anachoreta*, eclosión IX.1999 (P. Oromí leg.). Islas Salvajes, Selvagem Grande, 1♀ ex *Nicotiana glauca*, 21-26.V.1999 (M. Arechavaleta leg.); 3♂♂ y 1♀ ex *Nicotiana glauca*, eclosión IX.1999 (P. Oromí leg.).

Distribución: El área de distribución de esta especie, por el material estudiado, queda circunscrita a la isla de Madeira y a las islas Salvajes (Selvagem Grande e Ilhéu de Fora).

Biología: Se desconoce su planta huésped en Madeira, aunque WOLLASTON [12] comenta que lo colectó en viñas y en casas abandonadas. En Salvajes se ha encontrado en *Nicotiana glauca* en Selvagem Grande, y en Ilhéu de Fora en el endemismo local *Euphorbia anachoreta*, cuya población es extremadamente reducida.



Figuras 1 y 2.- Edeago en visión ventral. 1) *Nicobium villosum* (Brullé, 1838); 2) *Nicobium velatum* (Wollaston, 1854).

Fue descrita por Wollaston, quien observó su gran proximidad a *N. villosum* (Brullé); posteriormente fue considerada como sinónima de ésta y mantenida como tal hasta el presente por diferentes autores (ESPAÑOL [3,4,6], ISRAELSON [7], MACHADO & OROMÍ [8]).

Después de estudiar el material recolectado en las islas Salvajes, podemos constatar que *N. velatum* (Wollaston) es una buena especie, diferenciada de *N. villosum* (Brullé), aunque próxima a ella. Se separa de ésta por la conformación del órgano copulador masculino (figs. 1-2): el lóbulo medio más corto y más grueso, los parámetros menos curvados, más finos en el ápice y con la pubescencia mucho más desarrollada, los lóbulos ventrales el doble más anchos, los dientes ventrales más pequeños pero más gruesos y el contorno externo muy diferente. También por el cuerpo más ancho y menos paralelo, con el tegumento más oscuro, pardo negruzco y la pubescencia mucho más densa y más larga; el protórax netamente transversal, con los lados menos redondeados y la superficie con la granulación mayor y más densa; élitros con la escultura más indicada.

Gen. sp. indet.

Material estudiado: 1 ♀ de Selvagem Grande, ex *Schizogyne sericea*, 21-26.III.99 (M. Arechavaleta leg.).

Se consiguió una única hembra de esta especie, al parecer distinta a todos los anóbidos conocidos de Madeira y Canarias; emergió en el laboratorio a partir de troncos secos de *Schizogyne sericea*. Al carecer de machos, no podemos identificar esta especie, que podría ser nueva para la ciencia.

3. AGRADECIMIENTOS

El estudio de este material ha sido posible gracias a Manuel Arechavaleta, colector de los ejemplares y las ramas secas de las plantas huésped; y a Juan José Bacallado, director del Museo de Ciencias Naturales de Tenerife y organizador de la expedición dentro del Proyecto Macaronesia 2000.

4. BIBLIOGRAFÍA

- [1] ERBER, D. & WHEATER, C.P. 1987. The Coleoptera of the Selvagem Islands, including a catalogue of the specimens in the Museu Municipal do Funchal. *Boletim do Museu Municipal do Funchal*, 39 (193): 156-187.
- [2] ERBER, D. & WHEATER, C.P. 1988. Additional notes on the Coleopterous fauna of the Selvagem Islands. *Boletim do Museu Municipal do Funchal*, 40 (207): 249-251.
- [3] ESPAÑOL, F. 1964. Notas sobre anóbidos. 11. Los anóbidos de las islas Canarias. *P. Inst. Biol. Apl.*, 37: 95-121.
- [4] ESPAÑOL, F. 1968. Notas sobre anóbidos (Coleópteros). 33-Nuevos datos sobre anóbidos de las Islas Canarias. *Misc. Zool.*, 2(3): 75-83.
- [5] ESPAÑOL, F. 1978. Sobre la presencia del género *Clada* Pascoe en las Islas Salvajes (Col., Anobiidae, nota 79). En *Contribución al estudio de la historia natural de las Islas Salvajes*. Aula de Cultura de Tenerife, Sta. Cruz de Tenerife: 151-154.
- [6] ESPAÑOL, F. 1992. *Coleoptera, Anobiidae*. En: *Fauna Ibérica*, vol. 2. Ramos, M. A. et al. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid, 195 p.
- [7] ISRAELSON, G. 1974. New or poorly known Anobiidae from the Canarian Islands, with keys (Col.). *Misc. Zool.*, 3(4): 71-89.
- [8] MACHADO, A. & OROMI, P. 2000. *Elenco de los coleópteros de las Islas Canarias*. Instituto de Estudios Canarios. La Laguna. 308 p.
- [9] OROMÍ, P. 1983. Sobre el origen de la fauna entomológica de las Islas Salvajes. *Vieraea*, 12 (1982): 271-293.
- [10] OROMÍ, P., BÁEZ, M. & MACHADO, A. 1978. Contribución al estudio de los artrópodos de las islas Salvajes. En *Contribución al estudio de la historia natural de las Islas Salvajes*. Aula de Cultura de Tenerife: 177-194
- [11] SERRANO, A.R.M. 1983. Os coleopteros do Arquipélago das Selvagens. *Act. I Cong. Ib. Ent.*, 2: 759-776.
- [12] WOLLASTON, T. V. 1854. *Insecta Maderensia; being an account of the insects of the islands of the Madeiran group*. London, 634 p. 13 lám.
- [13] WOLLASTON, T.V. 1860. On the Coleoptera of the Salvages. *Journal of Entomology*, 1(2):84-93.

CATÁLOGO ACTUALIZADO DE LOS MOLUSCOS OPISTOBRANQUIOS DE LAS ISLAS CANARIAS¹

*Ortea, J.A., **Moro, L., **Bacallado, J.J. y R. Herrera***

*Laboratorio de Zoología, Facultad de Biología, Universidad de Oviedo

**Museo de Ciencias Naturales de S/C de Tenerife, Apdo. 853, E-38003 S/C de Tenerife. Islas Canarias

***Centro de Planificación Ambiental, Tafira, Gran Canaria. Islas Canarias

ABSTRACT

The Opisthobranchia catalogue of Canary Islands is updated in this paper. For each species those references about presence in the islands have been included. A total of 245 species are reported for the Archipelago, of these 23 are new record and 20 taxa yet being studied.

Key words: Mollusca, Opisthobranchia, checklist, new records, Canary Islands

RESUMEN

Se elabora el catálogo actualizado de los Opistobranquios de las islas Canarias, aportando para cada especie aquellas referencias en las que se afirma su presencia en las islas. Con la puesta al día de este catálogo el número de Opistobranquios citados en el archipiélago se eleva a 245 especies, entre ellas 23 se citan por primera vez y otros 20 taxones permanecen aún en estudio.

Palabras clave: Mollusca, Opisthobranchia, catálogo, primera cita, islas Canarias.

1. INTRODUCCIÓN

Dadas la gran variedad y tipología de los Opistobranquios, el estudio de las más de 6.000 especies conocidas se ha llevado a cabo de una manera inconexa por diversos especialistas y aficionados, en particular en la segunda mitad del siglo XIX y principios del XX. En Canarias las primeras referencias de las que tenemos noticias se deben a D'Orbigny [15], quien cita y describe algunas especies de Anaspídeos y Nudibranquios, en la magna obra "*Histoire naturelle des iles Canaries*" de Webb y Berthelot.

Posteriormente se abre un amplio paréntesis en el que sólo se publican algunos trabajos (Mac Andrew [32], Chun [14] y Bergh [4]). En 1932, N. H. Odhner [40] publica la obra "*Beiträge zur Malakozoologie der Kanarischen Inseln*" en la que estudia el material recolectado en las islas por diversos naturalistas y depositados en diferentes museos europeos.

¹ Este trabajo forma parte del Proyecto TFMC. "Macaronesia 2000". financiado por el Organismo Autónomo de Museos del Cabildo de Tenerife.

Eales [17], Duffus y Johnston [16] y Geerts [21] citan algunas especies en el archipiélago, y posteriormente, en 1972, Nordsieck [38] recopila la mayoría de las citas de Opistobranquios realizadas hasta ese momento.

A partir de 1980 se produce un gran impulso en la investigación del grupo desde las Universidades de La Laguna y Oviedo, así como del Museo de Ciencias Naturales de Santa Cruz de Tenerife, integrados en los proyectos: “Estudio del Bentos Marino del área circun-canaria”, “Moluscos Opistobranquios del Archipiélago Canario: Estudio zoológico (taxonómico/biogeográfico) y químico” y “Macaronesia 2000”. Se realiza un estudio riguroso y continuado donde, autores como Ortea, Pérez Sánchez, Bacallado, Moro, Valdés, Bouchet, Cervera y otros, redescubren inicialmente las especies antiguas (Ortea y Bacallado [46]), describen numerosas especies nuevas para la ciencia y citan otras muchas. Como resultado del proyecto “Estudio del Bentos Circumcanario”, en 1984 (Ortea *et al.* [68] informe no publicado), se relacionan un total de 62 especies observadas en las islas y adelanta la presencia de otras a nivel de género.

En 1988 (Cervera *et al.* [13]) se publica el “Catálogo actualizado y comentado de los Opistobranquios (Mollusca: Gastropoda) de la Península Ibérica, Baleares y Canarias, con algunas referencias a Ceuta y la isla de Alborán” donde se recopilan cerca de un centenar de especies presentes en Canarias.

Al propio tiempo se publican varios trabajos entre los que destacan aquellos que hacen referencia a grupos concretos (Ortea [42], Ortea y Martínez [54], Pérez-Sánchez *et al.* [76], Hernández *et al.* [29], Moro *et al.* [37], Ortea *et al.* [58], etc.).

En este catálogo se da conocer un total de 245 especies, de las cuales 23 se citan por vez primera en Canarias y otras 20 aún permanecen es estudio.

2. RESULTADOS

MOLLUSCA

Clase GASTROPODA Cuvier, 1797

Subclase OPISTHOBRANCHIA Milne-Edwards, 1848

Orden CEPHALASPIDEA Fischer P., 1883

Familia ACTEONIDAE d'Orbigny, 1842

Género *Acteon* de Montfort, 1810

Acteon tornatilis (Linné, 1758)*

Bouchet [5]

Género *Japonacteon* Taki, 1956

Japonacteon pusillus (MacGillivray, 1843)

Bouchet [5]

Género *Callostracon* Hamlin, 1884

Callostracon amabile Watson, 1886

Nordsieck [38]; Nordsieck y García-Talavera [39]; Cervera *et al.* [13]

Familia RINGICULIDAE Philippi, 1853

Género *Ringicula* Deshayes, 1838

Ringicula auriculata (Ménard de la Groye, 1811)

Odhner [40]; Nordsieck [38]; Cervera *et al.* [13]

Ringicula conformis Monterosato 1882*

Nordsieck [38]; Nordsieck y García-Talavera [39]; Cervera *et al.* [13]

***Ringicula someri* de Folin, 1867**

Nordsieck [38]; Nordsieck y García-Talavera [39]; Cervera *et al.* [13]

Familia HYDATINIDAE Pilsbry, 1895

Género *Hydatina* Schumacher, 1817

Hydatina physis* (Linné, 1758)

Odhner [40], Duffus y Johnston [16] y Geerts [21] como *Hydatina stroemfeldi* Odhner, 1932; Rudman [83] como *Hydatina vesicaria* (Lightfoot, 1786); Cervera *et al.* [13] como *Hydatina velum* (Gmelin, 1794); Nordsieck y García-Talavera [39], Cervera *et al.* [13]; Pérez-Sánchez y Moreno-Batet [77]; Voskuil [90] como *Hydatina vesicaria* (Lightfoot, 1786); Wirtz [91]; Wirtz [92]

Género *Micromelo* Pilsbry, 1895

Micromelo undatus* (Bruguère, 1792)

Nordsieck [38]; Nordsieck y García-Talavera [39]; Cervera *et al.* [13]

Familia CYLICHNIDAE Adams H. y A., 1854

Género *Cylichna* Lovén, 1846

***Cylichna cylindracea* (Pennant, 1777)**

Nordsieck [38]; Bouchet [5]; Nordsieck y García-Talavera [39]; Cervera *et al.* [13]; Ávila [2]

***Cylichna propeccylindracea* (de Gregorio, 1890)**

Nordsieck y García-Talavera [39]; Cervera *et al.* [13]

Género *Roxania* Leach in Gray, 1847

***Roxania utriculus* (Brocchi, 1814)**

Nordsieck [38]; Bouchet [5]; Nordsieck y García-Talavera [39]; Cervera *et al.* [13]

Género *Scaphander* de Montfort, 1810

Scaphander lignarius* (Linné, 1758)

Nordsieck y García-Talavera [39]; Cervera *et al.* [13]

***Scaphander punctostriatus* Mighels y Adams, 1842**

Bouchet [5]

Familia PHILINIDAE Gray, 1850

Género *Philine* Ascanius, 1772

***Philine catena* (Montagu, 1803)**

Pruvot-Fol [81]; Nordsieck [38]; Nordsieck y García-Talavera [39]; Cervera *et al.* [13]

Philine scabra* (Müller, 1784)

Nordsieck y García-Talavera [39]; Cervera *et al.* [13]

***Philine intricata* Monterosato, 1884**

Van Der Linden [89]

Familia AGLAJIDAE Pilsbry, 1895 (1847)

Género *Aglaja* Renier, 1807

Aglaja tricolorata* Renier, 1807

Ortea y Moro [55]

Género *Chelidonura* Adams A., 1850

Chelidonura africana* Pruvot-Fol, 1953

Ortea *et al.* [59]

Chelidonura leopoldoi* Ortea, Moro y Espinosa, 1997

Ortea *et al.* [59]

Chelidonura sabadiega* Ortea, Moro y Espinosa, 1997

Ortea *et al.* [59]

Género *Melanochlamys* Cheeseman, 1881

Melanochlamys maderense* (Watson, 1897)

Ortea y Moro [55]

Género *Philinopsis* Pease, 1860

Philinopsis depicta* (Renier, 1807)

Ortea y Moro [55]

Philinopsis* sp.

Especie en estudio.

Familia DIAPHANIDAE Odhner, 1914

Género *Diaphana* Brown, 1827

***Diaphana minuta* Brown, 1827**

Pruvot-Fol [81]; Nordsieck [38]; Nordsieck y García-Talavera [39] como *Micromelo minuta* Brown, 1827; Cervera *et al.* [13]

Familia HAMINOEIDAE Pilsbry, 1895

Género *Haminoea* Turton y Kingston, 1830

***Haminoea elegans* Leach, 1852**

Nordsieck y García-Talavera [39]

***Haminoea hydatis* (Linné, 1758)**

Nordsieck y García-Talavera [39]; Cervera *et al.* [13]; Ávila [2]

***Haminoea orbignyana* (de Férussac, 1822)**

Odhner [40]; Nordsieck y García-Talavera [39]; Cervera *et al.* [13]

Haminoea Orteai* Talavera, Murillo y Templado, 1987

Se cita por primera vez.

Género *Atys* de Montfort, 1810

Atys macandrewi* Smith E.A., 1872

Odhner [40]; Nordsieck [38]; Nordsieck y García-Talavera [39]; Cervera *et al.* [13]; Martínez y Ortea [33]; Ávila [2]

***Atys jeffreysi* (Weinkauff, 1866)**

Nordsieck y García-Talavera [39]

Género *Weinkauffia* Monterosato, 1884

***Weinkauffia semistriata* (Réquien, 1848)**

Nordsieck [38]; Nordsieck y García-Talavera [39]; Cervera *et al.* [13]

***Weinkauffia turgidula* (Forbes, 1844)**

Odhner [40] como *Atys turgidula* Forbes, 1844; Nordsieck [38]; Cervera *et al.* [13]

Familia BULLIDAE Gray, 1827

Género *Bulla* Linné, 1758

Bulla mabillei* Locard, 1896

Odhner [40]; Nordsieck [38]; Nordsieck y García-Talavera [39]; Cervera *et al.* [13]; Pérez-Sánchez y Moreno-Batet [77]; Wirtz [91]. Algunos autores consideran *B. mabillei* una sinonimia de *B. amygdala*.

***Bulla amygdala* Dillwyn, 1817**

Nordsieck y García-Talavera [39]; Cervera *et al.* [13]

Bulla striata* Bruguière, 1792

Nordsieck [38]; Nordsieck y García-Talavera [39]; Cervera *et al.* [13] como *Bulla adansonii* Philippi, 1853, *Bulla dactylis* Menke, 1855 y *Bulla occidentalis* Adams A. in Sowerby G.B. II, 1850; Ávila [2]

Familia RETUSIDAE Thiele, 1925

Género *Retusa* Brown, 1827

***Retusa leptoeuilema* (Brusina, 1866)**

Nordsieck y García-Talavera [39]; Cervera *et al.* [13]

***Retusa mammillata* (Philippi, 1836)**

Nordsieck [38]; Cervera *et al.* [13]

***Retusa mariei* (Dautzenberg, 1889)**

Nordsieck y García-Talavera [39]; Cervera *et al.* [13]

***Retusa tornata* (Watson, 1886)**

Nordsieck [38]; Nordsieck y García-Talavera [39]; Cervera *et al.* [13]

Retusa truncatula* (Bruguière, 1792)

Nordsieck [38]; Nordsieck y García-Talavera [39]; Cervera *et al.* [13]; Ávila [2]

Género *Cylichnina* Monterosato, 1884

Cylichnina canariensis* Nordsieck y Talavera, 1979

Nordsieck y García-Talavera [39]; Cervera *et al.* [13]

***Cylichnina nitidula* (Lovén, 1846)**

Nordsieck y García-Talavera [39]

***Cylichnina tenerifensis* Nordsieck y Talavera, 1979**

Nordsieck y García-Talavera [39]; Cervera *et al.* [13]

Familia RUNCINIDAE H. y A. Adams, 1854

Género *Runcina* Forbes y Hanley, 1851

Runcina adriatica* Thompson T., 1980

Se cita por primera vez

Runcina africana* Pruvot-Fol, 1953

Se cita por primera vez.

Runcina falciforme* Ortea y Rodríguez, 1990

Se cita por primera vez.

Runcina genciana* Ortea y Nicieza, 1999

Ortea y Nicieza [64]

Runcina hidalgoensis* Ortea y Moro, 1999

Ortea y Moro [56]

Runcina medanensis* Ortea y Moro, 1999

Ortea y Moro [56]

Runcina palominoi* Ortea y Moro, 1999

Ortea y Moro [56]

Runcina paupera* Ortea y Valdés, 1990

Se cita por primera vez.

Orden ACOCHLIDIOIDEA Odhner, 1937

Familia ¿?

Acochlidioidea incertidae sedis*

Especie en estudio.

Orden SACOGLOSSA Von Ihering, 1876

Familia VOLVATELLIDAE Pilsbry, 1895

Género *Ascobulla* Marcus Ev., 1972

Ascobulla fragilis* (Jeffreys, 1856)

Ortea *et al.* [68] como *Cylindrobulla fragilis* (Jeffreys, 1856); Ortea *et al.* [57]

Ascobulla* sp.

Especie en estudio.

Familia OXYNOEIDAE Stoliczka, 1868

Género *Oxynoe* Rafinesque, 1814

Oxynoe olivacea* Rafinesque, 1814

Ortea [42]; Ortea *et al.* [68]; Cervera *et al.* [13]; Pérez-Sánchez y Moreno-Batet [77]; Ortea *et al.* [57]

Oxynoe benchijigua* Ortea, Moro y Espinosa, 1999

Ortea *et al.* [62];

Género *Lobiger* Krohn, 1847

Lobiger serradifalci* (Calcara, 1840)

Ortea *et al.* [68]; Pérez-Sánchez y Moreno-Batet [77]; Ortea *et al.* [57]

Familia HERMAEIDAE Adams H. y A., 1854

Género *Aplysiopsis* Deshayes, 1864

Aplysiopsis elegans* Deshayes, 1864

Ortea *et al.* [57]

Aplysiopsis formosa* Pruvot-Fol, 1953

Ortea *et al.* [48]; Ortea *et al.* [57]; Ávila [2]

Género *Caliphylla* Costa A., 1869

Caliphylla mediterranea* Costa A., 1869

Ortea [42]; Ortea *et al.* [68]; Cervera *et al.* [13]; Ortea *et al.* [57]

Género *Hermaea* Lovén, 1844

Hermaea variopicta* (Costa A., 1869)

Ortea *et al.* [57]

Hermaea cruciata* AA Gould, 1870

Se cita por primera vez.

Hermaea* sp.

Especie en estudio.

Género *Polybranchia* Pease, 1860

Polybranchia borgninii* (Trinchese, 1896)

Ortea [42]; Ortea *et al.* [68]; Cervera *et al.* [13]; Ortea *et al.* [57]

Polybranchia viridis* (Deshayes, 1857)

Ortea [42]; Ortea *et al.* [68]; Cervera *et al.* [13]; Cervera *et al.* [10]; Ortea *et al.* [57]

Familia COSTASIELLIDAE Clark, 1984

Género *Costasiella* Pruvot-Fol, 1951

Costasiella virescens* Pruvot-Fol, 1951

Ortea *et al.* [57]

Familia STILIGERIDAE Iredale y O'Donoghue, 1923

Género *Ercolania* Trinchese, 1872

Ercolania lozanoi* Ortea, 1981

Ortea [42]; Ortea *et al.* [68]; Fernández-Ovies *et al.* [19]; Cervera *et al.* [13]; Ortea *et al.* [57]

Género *Placida* Trinchese, 1877-79

Placida cremoniana* (Trinchese, 1892)

Ortea *et al.* [57]

Placida verticillata* Ortea, 1981

Ortea [42]; Ortea *et al.* [68]; Cervera *et al.* [13]; Ortea *et al.* [57]; Ávila [2]

Género *Stiliger* Ehrenberg, 1828

Stiliger llerai* Ortea, 1981

Ortea [42]; Ortea *et al.* [68]; Cervera *et al.* [13]; Pérez-Sánchez y Moreno-Batet [77]; Ortea *et al.* [57]

Stiliger* sp.

Especie en estudio.

Familia ELYSIIDAE Forbes y Hanley, 1851

Género *Elysia* Risso, 1818

Elysia flava* Verrill, 1901

Ortea [42]; Ortea *et al.* [68]; Cervera *et al.* [13]; Pérez-Sánchez y Moreno-Batet [77]; Ortea *et al.* [61]; Ortea *et al.* [57]

Elysia margaritae* Fez, 1962

Se cita por primera vez. En Ortea *et al.* [61] se discute su relación y sinonimia con *Elysia gordanae* Thompson y Jaklin, 1988.

Elysia ornata* (Swainson, 1840)

Jensen [30]; Cervera *et al.* [10]; Ortea *et al.* [61]; Ortea *et al.* [57]; Ávila [2]

Elysia papillosa* Verrill, 1901

Ortea *et al.* [61]; Ortea *et al.* [57]

Elysia subornata* Verrill, 1901

Ortea *et al.* [61] y Ortea *et al.* [57] como *Elysia cauze* Marcus, 1957.

Elysia viridis* (Montagu, 1804)

Ortea *et al.* [57]; Ávila [2]

Género *Thuridilla* Bergh, 1872

Thuridilla picta* (Verrill, 1901)

Ortea *et al.* [68]; Ortea *et al.* [52] y Cervera *et al.* [13] como *Elysia picta* Verrill, 1901; Pérez-Sánchez y Moreno-Batet [77] como *Thuridilla hopei*; Ortea *et al.* [61]; Ortea *et al.* [57]

Familia BOSELLIIDAE Marcus Ev., 1982

Género *Bosellia* Trinchese, 1891

Bosellia leve* Fernández-Ovies y Ortea, 1986

Fernández-Ovies y Ortea [18]; Cervera *et al.* [13]; Ortea *et al.* [57]

Orden ANASPIDEA Fischer P., 1883

Familia AKERIDAE Mazzarelli, 1891

Género *Akera* Müller, 1776

Akera bullata* Müller O.F., 1776

Nordsieck y García-Talavera [39]; Ávila [2]

Familia APLYSIIDAE Lamarck, 1809

Género *Aplysia* Linné, 1767

Aplysia dactylomela* Rang, 1828

D'Orbigny [15] como *Aplysia ocellata* d'Orbigny, 1839; Odhner [40]; Eales [17]; Duffus y Johnston [16]; Nordsieck [38]; Altimira y Ros [1]; Ros [82]; Nordsieck y García-Talavera [39]; Ortea *et al.* [68]; Cervera *et al.* [13]; Pérez-Sánchez y Moreno-Batet [77]; Ortea y Martínez [54]; Wirtz [91]; Portillo y Pérez [80]

Aplysia depilans* Gmelin, 1791

Altimira y Ros [1]; Nordsieck y García-Talavera [39]; Cervera *et al.* [13]; Ortea y Martínez [54]; Ávila [2]

Aplysia fasciata* Poiret, 1789

Odhner [40]; Eales [17]; Cervera *et al.* [13]; Pérez-Sánchez y Moreno-Batet [77]; Ortea y Martínez [54]; Wirtz [91]; Ávila [2]

Aplysia juliana* Quoy y Gaimard, 1832

Martínez *et al.* [34]; Ortea y Martínez [54]

Aplysia parvula* Guilding in Mørch, 1863

Se cita por primera vez.

Aplysia punctata* (Cuvier, 1803)

Odhner [40] como *Aplysia rosea* Rathke, 1799; Eales [17];]; Nordsieck [38]; Cervera *et al.* [13]; Pérez-Sánchez y Moreno-Batet [77]; Ortea y Martínez [54]; Ávila [2]

Aplysia morio* Verrill, 1901

Se cita por primera vez.

Familia DOLABRIFERIDAE Pilsbry, 1895

Género *Dolabrifera* Gray, 1847

Dolabrifera dolabrifera* (Cuvier, 1817)

Ortea y Martínez [54]; Wirtz [91]

Género *Petalifera* Gray, 1847

Petalifera petalifera* (Rang, 1828)

Ortea y Martínez [54]

Petalifera ramosa* Baba, 1959

Ortea y Martínez [54]

Género *Notarchus* Cuvier, 1817

Notarchus punctatus* Philippi, 1836

Se cita por primera vez.

Orden NOTASPIDEA Fischer P., 1883

Familia UMBRACULIDAE Dall, 1889

Género *Umbraculum* Schumacher, 1817

Umbraculum umbraculum* (Röding, 1798)

Odhner [40]; Nordsieck y García-Talavera [39]; Ortea *et al.* [68]; Cervera *et al.* [13] y Pérez-Sánchez y Moreno-Batet [77] como *Umbraculum mediterraneum* (Lamarck, 1812); Cervera *et al.* [12]; Ávila [2]

Familia TYLODINIDAE Gray, 1847

Genus *Anidolyta* Willan, 1987

Anidolyta* sp.

Especie en estudio.

Género *Tylodina* Rafinesque, 1819

Tylodina perversa* (Gmelin, 1791)

Mac Andrew [32]; Odhner [40] como *Tylodina citrina* Joannis, 1853; Pruvot-Fol [81]; Nordsieck [38]; Altimira y Ros [1]; Nordsieck y García-Talavera [39]; Ortea *et al.* [68]; Cervera *et al.* [13]; Pérez-Sánchez y Moreno-Batet [77]; Cervera *et al.* [12]; Ávila [2]

Familia PLEUROBRANCHIDAE de Férussac, 1822

Género *Pleurobranchus* Cuvier, 1804

Pleurobranchus aerolatus* Moersch, 1863

Ortea *et al.* [68]; Pérez-Sánchez y Moreno-Batet [77]; Cervera *et al.* [9]; Cervera *et al.* [12]

Pleurobranchus garciagomezi* Cervera, Cattaneo-Vietti y Edmunds, 1996

Cervera *et al.* [10] como *Pleurobranchus* sp.

Pleurobranchus testudinarius* Cantraine, 1835

Cervera *et al.* [10]; Cervera *et al.* [12]

Género *Berthella* de Blainville, 1824

Berthella africana* (Pruvot Fol, 1953)

Se cita por primera vez.

Berthella canariensis* Cervera, Gosliner, García-Gómez y Ortea, 2000

Cervera *et al.* [12]

Berthella ocellata* (delle Chiaje, 1830)

Se cita por primera vez.

Berthella plumula* (Montagú, 1803)

Nordsieck y García-Talavera [39], Ortea *et al.* [68]

Berthella stellata* (Risso, 1826)

Se cita por primera vez.

Género *Berthellina* Gardiner, 1936

Berthellina edwardsii* (Vayssiere, 1896)

Ortea *et al.* [68]; Cervera *et al.* [12] como *Berthellina quadridens* O. A. L. Mörch, 1863; Cervera *et al.* [12]

Género *Pleurobranchaea* Meckel in Leue, 1813

Pleurobranchaea meckelii* Leue, 1813

Odhner [40]; Ortea *et al.* [68]; Cervera *et al.* [13]

Familia ¿?

Notaspidea incertidae sedis*

Especie en estudio.

Orden THECOSOMATA de Blainville, 1824

Familia LIMACINIDAE Gray, 1840

Género *Limacina* Bosc, 1817

***Limacina bulimoides* (d'Orbigny, 1836)**

Lozano-Soldevilla y Hernández [31]; Hernández y Jiménez [23]; Hernández *et al.* [29]; Hernández *et al.* [25]; Hernández *et al.* [26]

***Limacina inflata* (d'Orbigny, 1836)**

Hernández *et al.* [27]; Lozano-Soldevilla y Hernández [31]; Hernández y Jiménez [23]; Hernández *et al.* [29]; Hernández *et al.* [25]; Hernández *et al.* [27]

***Limacina lesueurii* (d'Orbigny, 1836)**

Lozano-Soldevilla y Hernández [31]; Hernández *et al.* [29]

***Limacina retroversa* (Fleming, 1823)**

Hernández y Jiménez [23]; Hernández *et al.* [25]; Hernández *et al.* [26]

***Limacina trochiformis* (d'Orbigny, 1836)**

Lozano-Soldevilla y Hernández [31]; Hernández *et al.* [29]

Familia CAVOLINIIDAE Gray, 1850

Género *Cavolinia* Abildgaard, 1791

***Cavolinia gibbosa* (d'Orbigny, 1835)**

Odhner [40]; Cervera *et al.* [13]; Lozano-Soldevilla y Hernández [31]

***Cavolinia globulosa* Gray, 1850**

Odhner [40]; Cervera *et al.* [13]

Cavolinia inflexa* (Lesueur, 1813)

Odhner [40]; Cervera *et al.* [13]; Hernández *et al.* [27]; Lozano-Soldevilla y Hernández [31]; Hernández y Jiménez [23]; Hernández *et al.* [29]; Hernández *et al.* [25]; Hernández *et al.* [26]

***Cavolinia tridentata* (Forskål, 1775)**

Odhner [40]; Cervera *et al.* [13] como *Cavolinia telemus* Linné, 1767

***Cavolinia uncinata* (Rang, 1829)**

Lozano-Soldevilla y Hernández [31]

Género *Diacavolinia* van der Spoel, 1987

***Diacavolinia limbata* (d'Orbigny, 1836)**

Odhner [40]; Nordsieck y García-Talavera [39]; Cervera *et al.* [13] como *Cavolinia longirostris sensu auct. non* (Lesueur, 1821)

Género *Diacria* Gray, 1840

***Diacria quadridentata* (Lesueur, 1821)**

Lozano-Soldevilla y Hernández [31]

Diacria trispinosa* (Lesueur, 1821)

Odhner [40]; Cervera *et al.* [13]; Hernández *et al.* [27]; Lozano-Soldevilla y Hernández [31]; Hernández *et al.* [29]; Ávila [2]

Género *Clio* Linné, 1767

***Clio cuspidata* (Bosc, 1802)**

Lozano-Soldevilla y Hernández [31]

***Clio pyramidata* Linné, 1767**

Odhner [40]; Cervera *et al.* [13]; Hernández *et al.* [27]; Lozano-Soldevilla y Hernández [31]; Hernández y Jiménez [23]; Hernández *et al.* [25]; Hernández *et al.* [26]

***Clio polita* P. Pelseneer, 1887**

Lozano-Soldevilla y Hernández [31]; Hernández y Jiménez [23]; Hernández *et al.* [25]; Hernández *et al.* [26]

Género *Creseis* Rang, 1828

Creseis acicula* Rang, 1828

Hernández *et al.* [27]; Lozano-Soldevilla y Hernández [31]; Hernández y Jiménez [23]; Hernández *et al.* [29]; Hernández *et al.* [25]; Hernández *et al.* [26]

***Creseis virgula* Rang, 1828**

Hernández *et al.* [29]

Género *Hyalocylis* Fol, 1875

***Hyalocylis striata* (Rang, 1828)**

Hernández *et al.* [27]; Lozano-Soldevilla y Hernández [31]; Hernández y Jiménez [23]; Hernández *et al.* [29]; Hernández *et al.* [25]; Hernández *et al.* [26]

Género *Styliola* Gray, 1850

***Styliola subula* (Quoy y Gaimard, 1827)**

Odhner [40]; Nordsieck y García-Talavera [39]; Cervera *et al.* [13]; Lozano-Soldevilla y Hernández [31]; Hernández y Jiménez [23]; Hernández *et al.* [29]; Hernández *et al.* [25]; Hernández *et al.* [26]

Género *Cuvierina* Boas, 1886

***Cuvierina columnella* (Rang, 1827)**

Odhner [40]; Cervera *et al.* [13]; Hernández y Jiménez [23]; Lozano-Soldevilla y Hernández [31]; Hernández *et al.* [25]; Hernández *et al.* [26]

Familia PERACLIDAE Tesch, 1913

Genus *Peracle* Forbes, 1844

***Peracle reticulata* (d'Orbigny, 1836)**

Hernández *et al.* [27] como *Peraclis reticulata*

Familia CYMBULIIDAE Gray, 1840

Género *Cymbulia* Péron y Lesueur, 1810

***Cymbulia peronii* Lamarck, 1819**

Hernández *et al.* [29]; Hernández *et al.* [25]; Hernández *et al.* [26]

Género *Corolla* Dall, 1871

***Corolla ovata* (Quoy y Gaimard, 1832)**

Hernández *et al.* [25]

Familia DESMOPTERIDAE Chun, 1889

Género *Desmopterus* Chun, 1889

***Desmopterus cirropterus* Gegenbaur, 1855**

Pruvot-Fol [81]; Cervera *et al.* [13]

***Desmopterus papilio* Chun, 1889**

Chun [14]; Hernández *et al.* [27]; Hernández *et al.* [25]; Hernández *et al.* [26]

Orden GYMNOSOMATA de Blainville, 1824

Familia PNEUMODERMATIDAE Latreille, 1825

Género *Pneumoderma* de Roissy, 1805

***Pneumoderma violaceum* d'Orbigny, 1836**

Odhner [40] y Cervera *et al.* [13] como *Pneumoderma atlanticum* Oken, 1815

Orden NUDIBRANCHIA de Blainville, 1814

Suborden DORIDINA Odhner, 1934

Familia GONIODORIDIDAE Adams H. y A., 1854

Género *Goniodoris* Forbes y Goodsir, 1839

Goniodoris castanea* Alder y Hancock, 1845

Ortea *et al.* [68]; Cervera *et al.* [10]; Ortea *et al.* [58]

Género *Okenia* Menke, 1830

Okenia zoobotrium* (Smallwood, 1910)

Ortea *et al.* [58]

Género *Bermudella* Odhner, 1941

Bermudella polycerelloides* Ortea y Bouchet, 1983

Ortea y Bouchet [49]; Ortea *et al.* [68]; Cervera *et al.* [13]; Ortea *et al.* [58]

Género *Trapania* Pruvot-Fol, 1931

Trapania luquei* Ortea, 1989

Ortea *et al.* [68] como *Trapania fusca* (Lafont, 1874); Moro *et al.* [36]

Familia ONCHIDORIDIDAE Gray, 1827

Género *Acanthodoris* Gray, 1850

Acanthodoris* sp.

Especie en estudio.

Género *Adalaria* Bergh, 1878

Adalaria* sp.

Especie en estudio.

Género *Diaphorodoris* Iredale & O'Donoghue, 1923

***Diaphorodoris luteocincta* (Sars M., 1870)**

Wirtz [91]

Familia TRIOPHIDAE Odhner, 1941

Género *Crimora* Alder y Hancock, 1862

Crimora papillata* Alder y Hancock, 1862

Ortea *et al.* [58]

Género *Kaloplocamus* Bergh, 1892

Kaloplocamus ramosus* (Cantraine, 1835)

Odhner [40] y Cervera *et al.* [13] como *Kaloplocamus aureus* Odhner, 1932;

En Ortea *et al.* [58] se discute posibilidad de que se trate una sinonimia de

Kaloplocamus ramosus (Cantraine, 1835). Capturas recientes de ejemplares con un rango se tallas de 1'5 a 20 mm parecen confirmar la sinonimia de *K. aureus* con *K. ramosus*; Ávila [2] como *Kaloplocamus ramosus* (Cantraine, 1835)

Género *Plocamopherus* Leuckart in Rüppell, 1828

Plocamopherus maderae* (Lowe, 1842)

Ortea y Pérez-Sánchez [67]; Cervera *et al.* [13]; Wirtz [91]; Cervera *et al.* [10]; Ortea *et al.* [58]

Familia AEGIRETIDAE Fischer P., 1883

Género *Aegires* Lovén, 1844

Aegires sublaevis* Odhner, 1931

Odhner [40]; Altimira y Ros [1] como *Serigea sublaevis* (Odhner, 1931); Pérez-Sánchez *et al.* [79]; Templado *et al.* [80]; Cervera *et al.* [13]; Pérez-Sánchez *et al.* [76]; Ortea *et al.* [58]

Aegires* sp.

Especie en estudio.

Familia POLYCERIDAE Alder y Hancock, 1845

Género *Polycera* Cuvier, 1817

Polycera elegans* (Bergh, 1894)

Cervera *et al.* [10]; Ortea *et al.* [58]

Polycera quadrilineata* (Müller O.F., 1776)

Ortea *et al.* [68]; Pérez-Sánchez *et al.* [79]; Pérez-Sánchez *et al.* [76]; Cervera *et al.* [13]; Ortea *et al.* [70]; Wirtz [91]; Ortea *et al.* [58]

Género *Limacia* Müller O.F., 1781

Limacia clavigera* (Müller O.F., 1776)

Ortea *et al.* [68]; Pérez-Sánchez *et al.* [79]; Pérez-Sánchez *et al.* [76]; Pérez-Sánchez y Moreno-Batet [77]; Cervera *et al.* [13]; Wirtz [91]; Ortea *et al.* [58]

Género *Thecacera* Fleming, 1828

Thecacera pennigera* (Montagu, 1815)

Wirtz [91]; Ortea *et al.* [58]

Familia GYMNODORIDIDAE Odhner, 1941

Género *Tambja* Burn, 1962

Tambja ceutae* Garcia-Gomez y Ortea, 1988

Ortea *et al.* [58]; Ávila [2]

Familia CHROMODORIDIDAE Bergh, 1891

Género *Cadlina* Bergh, 1878

Cadlina pellucida* (Risso, 1826)

Cervera *et al.* [13]

Género *Chromodoris* Alder y Hancock, 1855

Chromodoris britoi* Ortea y Pérez, 1983

Ortea y Pérez-Sánchez [66]; Ortea *et al.* [68]; Pérez-Sánchez *et al.* [79]; Cervera *et al.* [13]; Pérez-Sánchez *et al.* [76]; Pérez-Sánchez y Moreno-Batet [77]; Ortea *et al.* [75]; Ávila [2]

Chromodoris krohni* (Vérany, 1846)

Se cita por primera vez.

Chromodoris luteorosea* (Rapp, 1827)

Pérez-Sánchez y Moreno-Batet [77]

Chromodoris purpurea* (Risso in Guérin, 1831)

Ortea y Pérez-Sánchez [66]; Pérez-Sánchez *et al.* [76]; Ortea *et al.* [68]; Pérez-Sánchez y Moreno-Batet [77]; Ávila [2]

Chromodoris rodomaculata* Ortea y Valdés, 1991

Bramwell y Bramwell [8] como nudibranquio; Ortea y Valdés [73]; Cervera *et al.* [10] como *Chromodoris luteopunctata* (Gantès, 1962).

Género *Glossodoris* Ehrenberg, 1831

Glossodoris edmundsi* Cervera, García-Gomez y Ortea, 1989

Odhner [40], Altimira y Ros [1], Ortea *et al.* [68], Pérez-Sánchez *et al.* [79], Pérez-Sánchez *et al.* [76] y Pérez-Sánchez y Moreno-Batet [77] como *Chromodoris punctilucens*, *sensu* Odhner, 1932 *non* Bergh, 1890; Cervera *et al.* [11]; Cervera *et al.* [13]; Wirtz [91], Ortea *et al.* [74]; Ávila [2]

Género *Hypselodoris* Stimpson, 1855

Hypselodoris bilineata viridis* Ortea, Valdés y García-Gómez, 1996

Ortea *et al.* [68] como *Hypselodoris bilineata* (Pruvot-Fol, 1953); Ortea *et al.* [74]

Hypselodoris tricolor* (Cantraine, 1835)

Ortea *et al.* [68]; Ortea *et al.* [74]; Ávila [2]

Hypselodoris picta webbi* (d'Orbigny, 1839)

D'Orbigny [15] y Duffus y Johnston [16] como *Polycera webbi* d'Orbigny, 1839; Pruvot-Fol [81], Nordsieck [38], Altimira y Ros [1] como *Glossodoris valenciennesi* (Cantraine, 1841) o *Hypselodoris valenciennesi* (Cantraine, 1841); Bouchet y Ortea [7], Ortea y Templado [72], Ortea *et al.* [68], Pérez-Sánchez *et al.* [76], Cervera *et al.* [13], Pérez-Sánchez y Moreno-Batet [77] y Portillo y Pérez [80] como *Hypselodoris webbi* (d'Orbigny, 1839); Ortea *et al.* [74]; Ávila [2]

Familia ALDISIDAE Odhner, 1939

Género *Aldisa* Bergh, 1878

Aldisa expleta* Ortea, Pérez y Llera, 1982

Ortea *et al.* [69]; Ortea *et al.* [68]; Cervera *et al.* [13]; Millen y Gosliner [35] como *Aldisa banyulensis* Pruvot-Fol, 1951

Aldisa smaragdina* Ortea, Pérez y Llera, 1982

Ortea *et al.* [69]; Ortea *et al.* [68]; Pérez-Sánchez *et al.* [79]; Cervera *et al.* [13]; Pérez-Sánchez *et al.* [76]; Pérez-Sánchez y Moreno-Batet [77]; Millen y Gosliner [35] y Ávila [2] como *Aldisa binotata* Pruvot-Fol, 1953

Aldisa* sp.

Especie en estudio.

Familia ROSTANGIDAE Pruvot-Fol, 1951

Género *Rostanga* Bergh, 1879

Rostanga rubra* (Risso, 1818)

Se cita por primera vez.

Familia DORIDIDAE Rafinesque, 1815

Género *Doris* Linné, 1758

Doris bertheloti* (d'Orbigny, 1839)

D'Orbigny [15] como *Doridigitata bertheloti* d'Orbigny, 1839; Ortea y Bacallado [46]; Ortea *et al.* [69]; Ortea *et al.* [68]; Pérez-Sánchez *et al.* [79];

Cervera *et al.* [13]; Pérez-Sánchez *et al.* [76]; Pérez-Sánchez y Moreno-Batet [77]

Doris verrucosa* Linné, 1758

Ortea *et al.* [69]; Ortea *et al.* [68]; Pérez-Sánchez *et al.* [79]; Cervera *et al.* [13]; Pérez-Sánchez *et al.* [76]; Pérez-Sánchez y Moreno-Batet [77]

Familia DISCODORIDIDAE Bergh, 1891

Género *Discodoris* Bergh, 1877

Discodoris confusa* Ballesteros, Llera y Ortea, 1984

Ortea *et al.* [47], Ortea *et al.* [68], Pérez-Sánchez *et al.* [79] y Cervera *et al.* [13] como *Discodoris fragilis* (Alder y Hancock, 1864); Ballesteros *et al.* [3]; Cervera *et al.* [13]; Cervera *et al.* [10]

Género *Peltodoris* Bergh, 1880

Peltodoris atromaculata* Bergh, 1880

Ortea *et al.* [68]; Pérez-Sánchez *et al.* [79]; Pérez-Sánchez *et al.* [76]; Pérez-Sánchez y Moreno-Batet [77]; Cervera *et al.* [13] y Wirtz [91] como *Discodoris atromaculata* (Bergh, 1880); Portillo y Pérez [80]; Ávila [2] como *Discodoris atromaculata* (Bergh, 1880)

Peltodoris punctifera* (Abraham, 1877)

D'Orbigny [15] y Duffus y Johnston [16] como *Doris punctata* d'Orbigny, 1839; Ortea y Bacallado [46]; Ballesteros *et al.* [3]; Ortea *et al.* [68]; Pérez-Sánchez *et al.* [79]; Pérez-Sánchez *et al.* [76]; Cervera *et al.* [13] como *Discodoris punctifera* (Abraham, 1877).

Género *Geitodoris* Bergh, 1891

Geitodoris bacalladoi* Ortea, 1990

Ortea [44]

Geitodoris perfossa* Ortea, 1990

Ortea [44]; Wirtz [91]

Geitodoris planata* (Alder y Hancock, 1846)

Ortea *et al.* [68]; Ortea [44]

Geitodoris pusae* (Marcus Er., 1955)

Ortea *et al.* [68]; Ortea *et al.* [52]; Cervera *et al.* [13]

Género *Paradoris* Bergh, 1884

Paradoris ceneris* Ortea, 1995

Ortea [45]

Paradoris indecora* (Bergh, 1881)

Ortea [45]

Paradoris inversa* Ortea, 1995

Ortea [45]

Paradoris mollis* Ortea, 1995

Ortea [45]

Familia KENTRODORIDIDAE Bergh, 1891

Género *Jorunna* Bergh, 1876

Jorunna onubensis* Cervera, García-Gómez y García, 1986

Cervera *et al.* [10]

Jorunna tomentosa* (Cuvier, 1804)

Se cita por primera vez.

Jorunna* sp. 1

Especie en estudio.

Jorunna* sp. 2

Especie en estudio.

Familia PLATYDORIDIDAE Bergh, 1891

Género *Platydoris* Bergh, 1877

Platydoris argo* (Linné, 1767)

D'Orbigny [15] como *Doris canariensis* d'Orbigny, 1839; Bergh [4]; Odhner [40] como *Argus argo* (Linné, 1767); Nordsieck [38]; Altimira y Ros [1] como *Platydoris* cf. *argus* cf. *canariensis* (d'Orbigny, 1839); Ortea y Bacallado [46]; Ortea *et al.* [69]; Ortea *et al.* [68]; Pérez-Sánchez *et al.* [79]; Pérez-Sánchez *et al.* [76]; Pérez-Sánchez y Moreno-Batet [77]; Cervera *et al.* [13]; Wirtz [91]; Ávila [2]

Género *Baptodoris* Bergh, 1884

Baptodoris perezii* Llera y Ortea, 1982

Ortea *et al.* [69]; Ortea *et al.* [68]; Cervera *et al.* [13]

Género *Taringa* Marcus Er., 1955

Taringa ascitica* Ortea, Pérez y Llera, 1982

Ortea *et al.* [69]; Ortea *et al.* [68]; Cervera *et al.* [13]

Taringa bacalladoi* Ortea, Pérez y Llera, 1982

Ortea *et al.* [69]; Ballesteros *et al.* [3]; Ortea *et al.* [68]; Cervera *et al.* [13]

Taringa fanabensis* Ortea y Martínez, 1992

Ortea y Martínez [53]

Taringa oleica* Ortea, Pérez y Llera, 1982

Ortea *et al.* [69]; Ballesteros *et al.* [3]; Ortea *et al.* [68]; Cervera *et al.* [13]

Taringa tritorquis* Ortea, Pérez y Llera, 1982

Ortea *et al.* [69]; Ortea *et al.* [68]; Cervera *et al.* [13]

Taringa* sp.

Especie en estudio.

Familia PHYLLIDIIDAE Rafinesque, 1814

Género *Phyllidia* Cuvier, 1797

Phyllidia flava* Aradas, 1847

Se cita por primera vez.

Género *Phyllidiopsis* Bergh, 1875

Phyllidiopsis berghi* Vayssiére, 1902

Valdés y Ortea [86]

Phyllidiopsis boucheti* Valdés y Ortea, 1996

Valdés y Ortea [86]

Familia DENDRODORIDIDAE O'Donoghue, 1924

Género *Dendrodoris* Ehrenberg, 1831

Dendrodoris grandiflora* (Rapp, 1827)

Ortea *et al.* [68]; Pérez-Sánchez *et al.* [79]; Pérez-Sánchez *et al.* [76]; Cervera *et al.* [13] y Pérez-Sánchez y Moreno-Batet [77] como *D. limbata* (Cuvier, 1804); Valdés *et al.* [88]; Cervera *et al.* [10]

Dendrodoris herytra* Valdés y Ortea, 1996

Valdés *et al.* [88]; Ávila [2]

Género *Doriopsilla* Bergh, 1880

Doriopsilla areolata* Bergh, 1880

Ortea *et al.* [68]; Valdés y Ortea [87]

Suborden DENDRONOTINA Odhner, 1934

Familia TRITONIIDAE Lamarck, 1809

Género *Tritonia* Cuvier, 1797

Tritonia* sp. 1

Especie en estudio.

Tritonia* sp. 2

Especie en estudio.

Género *Marionia* Vayssière, 1877

Marionia blainvillea* (Risso, 1818)

Ortea *et al.* [68];

Familia HANCOCKIIDAE MacFarland, 1923

Género *Hancockia* Gosse, 1877

Hancockia uncinata* (Hesse, 1872)

Se cita por primera vez.

Familia TETHYDIDAE Rafinesque, 1815

Género *Tethys* Linnaeus, 1758

Tethys fimbria* Linnaeus, 1767

Mac Andrew [32] como *Fimbria fimbria* Linnaeus, 1767

Familia DOTIDAE Gray, 1853

Género *Doto* Oken, 1815

Doto escatllari* Ortea, Moro y Espinosa, 1998

Ortea *et al.* [60]

Doto fluctifraga* Ortea y Pérez, 1982

Ortea y Pérez-Sánchez [65]; Ortea *et al.* [68]; Pérez-Sánchez *et al.* [79];

Pérez-Sánchez *et al.* [76]; Cervera *et al.* [13]

Doto pygmaea* Bergh, 1871

Ortea *et al.* [60]

Doto sotilloi* Ortea, Moro y Espinosa, 1998

Ortea *et al.* [60]

Doto pita* Marcus, 1955

Ortea *et al.* [63]

Familia PHYLLIROIDAE de Férussac, 1821

Género *Phylliroe* Péron y Lesueur, 1810

***Phylliroe bucephala* Péron y Lesueur, 1810**

Hernández y Jiménez [28]

***Phylliroe atlantica* Bergh, 1871**

Odhner [40]; Cervera *et al.* [13]

Género *Cephalopyge* Hanel, 1905

***Cephalopyge trematoides* (Chun, 1889)**

Chun [14] como *Phylliroe trematoides* Chun, 1889; Odhner [40]; Cervera *et al.* [13]

Suborden ARMININA Odhner, 1934

Familia **ARMINIDAE** Iredale y O'Donoghue, 1923

Genus *Armina* Rafinesque, 1814

Armina loveni* (Bergh, 1860)

Se cita por primera vez.

Familia ZEPHYRINIDAE Iredale & O'Donoghue, 1923

Género *Janolus* Bergh, 1884

Janolus faustoi* Ortea y Llera, 1988

Ortea y Llera [51]

Janolus cristatus* (delle Chiaje, 1841)

Se cita por primera vez.

Suborden AEOLIDIINA Odhner, 1934

Familia FLABELLINIDAE Bergh, 1889

Género *Coryphella* Gray M.E., 1850

Coryphella* sp.

Especie en estudio.

Género *Flabellina* Voigt, 1834

Flabellina affinis* (Gmelin, 1791)

Ortea *et al.* [68]; Pérez-Sánchez *et al.* [79]; Cervera *et al.* [13]; Pérez-Sánchez *et al.* [76]; Moro *et al.* [37]; Ortea y Espinosa [50]

Familia EUBRANCHIDAE Odhner, 1934

Género *Eubbranchus* Forbes, 1838

Eubbranchus arci* Ortea, 1981

Ortea [41]; Ortea *et al.* [68]; Pérez-Sánchez *et al.* [79]; Cervera *et al.* [13]; Pérez-Sánchez *et al.* [76]; Moro *et al.* [37]

Eubbranchus fidenciae* Ortea, Moro y Espinosa, 1999

Ortea *et al.* [62]

Eubbranchus farrani* (Alder y Hancock, 1844)

Se cita por primera vez.

Eubbranchus* sp.

Especie en estudio.

Familia TERGIPEDIDAE Thiele, 1931

Género *Cuthona* Alder y Hancock, 1855

Cuthona caerulea* (Montagu, 1804)

Moro *et al.* [37]

Cuthona genovae* (O'Donoghue, 1929)

Ortea *et al.* [68]; Moro *et al.* [37]

Cuthona willani* Cervera, García-Gómez y López-González, 1992

Moro *et al.* [37]

Cuthona* sp. 1

Especie en estudio.

Cuthona* sp. 2

Especie en estudio.

Cuthona* sp. 3

Especie en estudio.

Familia FIONIDAE Gray, 1857

Género *Fiona* Alder y Hancock in Forbes y Hanley, 1851

Fiona pinnata* (Eschscholtz, 1831)

Odhner [40]; Ortea *et al.* [68]; Pérez-Sánchez *et al.* [79]; Cervera *et al.* [13];
Pérez-Sánchez *et al.* [76]; Pérez-Sánchez y Moreno-Batet [77]; Moro *et al.*
[37]; Ávila [2]

Familia CALMIDAE Iredale y d'Onoghue, 1923

Género *Calma* Alder y Hancock, 1855

Calma glaucoides* (Alder y Hancock, 1854)

Moro *et al.* [37]

Familia GLAUCIDAE Gray, 1827

Género *Glaucus* Forster, 1777

Glaucus atlanticus* Forster, 1777

D'Orbigny [15] como *Glaucus radiatus*; Ortea *et al.* [68]; Pérez-Sánchez *et al.*
[79]; Cervera *et al.* [13]; Pérez-Sánchez *et al.* [76]; Moro *et al.* [37]

Familia BABAKINIDAE Roller, 1974

Género *Babakina* Roller, 1974

Babakina anadoni* (Ortea, 1979)

Fernández-Ovies *et al.* [20] y Cervera *et al.* [13] como *Rioseollis anadoni*
Ortea, 1979; Pérez-Sánchez y Moreno-Batet [77]; Moro *et al.* [37]

Familia FACELINIDAE Bergh in Carus, 1889

Género *Facelina* Alder y Hancock, 1855

Facelina annulicornis* (Chamisso y Eysenhardt, 1821)

Ortea *et al.* [68]; Pérez-Sánchez y Moreno-Batet [77]; Moro *et al.* [37]

Facelina coronata* (Forbes y Goodsir, 1839)

Moro *et al.* [37]

Género *Caloria* Trinchese, 1888

Caloria elegans* (Alder y Hancock, 1845)

Moro *et al.* [37]; Ávila [2]

Género *Phidiana* Gray, 1850

Phidiana lynceus* Bergh, 1867

Se cita por primera vez.

Género *Pruvotfolia* Tardy, 1969

Pruvotfolia pselliotes* (Labbé, 1923)

Ortea *et al.* [68] como *Facelina pselliotes* Labbé, 1923; Cervera *et al.* [13];
Moro *et al.* [37]

Género *Cratena* Bergh, 1864

Cratena peregrina* (Gmelin, 1791)

Moro *et al.* [37]

Género *Dondice* Er. Marcus, 1958

Dondice occidentalis* Engel, 1925

Se cita por primera vez.

Familia FAVORINIDAE Bergh in Carus, 1889

Género *Favorinus* Gray M.E., 1850

Favorinus branchialis* (Rathke, 1806)

Ortea [43]; Ortea *et al.* [68]; Pérez-Sánchez *et al.* [79]; Cervera *et al.* [13]; Pérez-Sánchez *et al.* [76]; Pérez-Sánchez y Moreno-Batet [77]; Moro *et al.* [37]

Favorinus ghanensis* Edmunds, 1968

Ortea *et al.* [68]; Moro *et al.* [37]

Favorinus vitreus* Ortea, 1982

Ortea [43]; Ortea *et al.* [68]; Pérez-Sánchez *et al.* [79]; Cervera *et al.* [13]; Pérez-Sánchez *et al.* [76]; Moro *et al.* [37]

Familia AEOLIDIIDAE Gray, 1827

Género *Aeolidiella* Bergh, 1867

Aeolidiella indica* Bergh, 1888

Pérez-Sánchez y Ortea [78]; Ortea *et al.* [68]; Cervera *et al.* [13]; Pérez-Sánchez y Moreno-Batet [77]; Moro *et al.* [37]

Aeolidiella soemeringi* (Leuckart, 1828)

Odhner [40], Ortea *et al.* [68], Pérez-Sánchez *et al.* [79], Pérez-Sánchez *et al.* [76] y Pérez-Sánchez y Moreno-Batet [77] como *A. alderi* (Coks, 1852); Cervera *et al.* [13]; Moro *et al.* [37]

Género *Baeolidia* Bergh, 1888

Baeolidia nodosa* (Haefelfinger y Stamm, 1958)

Ortea *et al.* [68] como *Limenandra nodosa* Haefelfinger y Stamm, 1958; Cervera *et al.* [13]; Moro *et al.* [37]

Género *Berghia* Trinchese, 1877

Berghia coeulescens* (Laurillard, 1830)

Moro *et al.* [37]

Berghia columbina* (Garcia-Gomez y Thompson, 1990)

Muniain y Ortea [93]

Berghia verrucicornis* (Costa, 1867)

Moro *et al.* [37]; Muniain y Ortea [93]

Género *Spurilla* Bergh, 1864

Spurilla neapolitana* (delle Chiaje, 1824)

Odhner [40]; Nordsieck [38]; Altimira y Ros [1]; Ortea *et al.* [68]; Pérez-Sánchez *et al.* [79]; Cervera *et al.* [13]; Pérez-Sánchez *et al.* [76]; Pérez-Sánchez y Moreno-Batet [77]; Moro *et al.* [37]

Spurilla sargassicola* Bergh, 1861

Se cita por primera vez.

Género *Cerberilla* Bergh, 1873

Cerberilla bernadettae* Tardy, 1965

Moro *et al.* [37]

El asterisco (*) indica las especies colectadas y estudiadas por los autores.

3. CONCLUSIONES

Como resultado de una labor continuada en el estudio de los Opisthobranchios (centrada en los órdenes Nudibranchia, Sacoglossa, Anaspidea, Notaspidea y Cephalaspidea) de las islas Canarias, durante más de dos décadas, se elabora un catálogo en el que se citan 245 especies (51 Cephalaspidea, 26 Thecosomata, 1 Gymnosomata, 27 Sacoglossa, 14 Notaspidea, 1 Acochlidioidea, 12 Anaspidea y 113 Nudibranchia).

Se han eliminado del listado algunas especies (*Calliopa bellula* d'Orbigny, 1837, *Trapania fusca* (Lafont, 1874), *Doto tuberculata* Lemche, 1976, etc.) cuya cita se debía a identificaciones erróneas. Otras especies, en las que su estatus taxonómico actual se encuentra en controversia, van acompañadas de una pequeña nota aclaratoria.

Proporciones de los diferentes órdenes de Opisthobranchios en las islas Canarias					
	Nº de especies de Opisthobranchios citados en Canarias	Nº de especies citadas por primera vez en este catálogo	Nº de especies que aún permanecen en estudio	Nº de especies estudiadas por los autores desde 1980	% de especies estudiadas por los autores desde 1980
CEPHALASPIDEA	51	5	1	26	51
THECOSOMATA	26	0	0	3	11'5
GYMNOSOMATA	1	0	0	0	0
SACOGLOSSA	27	2	3	27	100
NOTASPIDEA	14	3	2	14	100
ACOCHLIDIOIDEA	1	0	0	1	100
ANASPIDEA	12	2	0	12	100
NUDIBRANCHIA	113	11	14	110	97'3
Total	245	23	20	245	78'8

4. AGRADECIMIENTOS

Estamos en deuda con todos los amigos y compañeros que han participado en mayor o menor medida en las numerosas campañas realizadas a lo largo de todo el archipiélago en los últimos 20 años. Así mismo, queremos agradecer a CAJACANARIAS y al Director de dicha entidad, D. Álvaro Arvelo, el apoyo prestado al proyecto "Macaronesia 2000".

5. BIBLIOGRAFÍA

- [1] ALTIMIRA, C. y J.D. ROS. 1979. Algunos moluscos marinos de las islas canarias. *Vieraea*. 8(1): 3-12.
- [2] ÁVILA, S.P. 2000. Shallow-water marine molluscs of the Azores: Biogeographical relationships. *Arquipélago. Life and Marine Sciences*. Supplement 2 (part A): 99-131.
- [3] BALLESTEROS, M., LLERA, E. y J. ORTEA. 1984. Revisión de los Doridacea (Mollusca: Opisthobranchia) del Atlántico Nordeste atribuibles al complejo *maculosa-fragilis*. *Bolletino Malacologico*, Milano. 20(9-12): 227-257.
- [4] BERGH, L. S. R. 1892. *Opisthobranches provenant des campagnes du yacht l'Hirondelle. Resultats des Campagnes Scientifiques accomplies sur son yacht (Hirondelle) par Albert Ier prince souverain de Monaco*, No. 4, pp. 1-35, pls. 1-4.
- [5] BOUCHET, P. 1975. Opisthobranches de profondeur de l'océan Atlantique: I - Cephalaspidea. *Cahiers de Biologie marine* 16: 317-65.

- [6] BOUCHET, P. 1977. Opisthobranches de profondeur de l'océan Atlantique: II - Notaspidea et Nudibranchiata. *Journal Molluscan Studies*. 43: 28-66.
- [7] BOUCHET, P. y J.A. ORTEA. 1980. Quelques Chromodorididae bleus (Mollusca: Gastropoda: Nudibranchiata) de l'Atlantique oriental. *Annales de L'Institut Oceanographique* (Nouvelle Serie) 56(2):117- 125.
- [8] BRAMWELL, D. y Z. BRAMWELL. 1987. *Historia Natural de las islas Canarias. Guía básica*. Editorial Rueda. 294 pp.
- [9] CERVERA, J.L., CATTANEO-VIETTI, R. y M. EDMUNDS. 1996. A new species of Notaspidean of the genus *Pleurobranchus* Cuvier, 1804 (Gastropoda: Opisthobranchia) from the Cape Verde archipelago. *Bulletin of Marine Science*. 59 (1): 150-157.
- [10] CERVERA, J.L., HERRERA, R y A. CASAÑAS. 1996. Additions to the knowledge of the opisthobranchs (Mollusca: Gastropoda) from the Canary Islands. *Abstracts II Symposium " Fauna and Flora of the Atlantic Islands"*: 215-215.
- [11] CERVERA, J.L., J.C. GARCÍA-GÓMEZ y J.A. ORTEA. 1989. On two rare Chromodorid Nudibranchs (Opisthobranchia: Chromodorididae) from the eastern atlantic, with the description of a new species of *Glossodoris*. *Journal Molluscan Studies*, 55: 445-453.
- [12] CERVERA, J. L., T. GOSLINER, J. C. GARCÍA-GÓMEZ y J.A. ORTEA. 2000. A new species of *Berthella* Blainville, 1824 (Opisthobranchia: Notaspidea) from the Canary Islands (Eastern Atlantic), with a re-examination of the phylogenetic relationships of the Notaspidea. *Journal Molluscan Studies*, 66: 301-311.
- [13] CERVERA, J.L., TEMPLADO, J., GARCÍA GÓMEZ, J.C., BALLESTEROS, M., ORTEA, J.A.; GARCÍA, F.J., ROS, J.D. y A.A. LUQUE. 1988. Catalogo actualizado y comentado de los opistobranquios (Mollusca: Gastropoda) de la Península Ibérica, Baleares y Canarias, con algunas referencias a Ceuta y la isla de Alborán. *Iberus*, supl. 1: 1-84 + 5 pls.
- [14] CHUN, C. 1889. Bericht über eine nach den Kanarischen Inseln im Winter 1887, 1888 ausgeführte Reise. *Math. Naturw. Sitzungsber. Preussischen Akad. Wiss.* 6: 329-363.
- [15] D'ORBIGNY, A. 1839. Mollusques, in Webb-Berthelot. *Histoire naturelle des îles Canaries*, T. II: 75-114.
- [16] DUFFUS, J. y C.S. JOHNSTON. 1969. Marine Mollusca from the Canary Island of Lanzarote. *Journal of Conchology* 27(1):27-43.
- [17] EALES, N.B. 1957. Revision of the species of *Aplysia* of the Muséum National d'Histoire Naturelle (Malacologia), Paris. *Bull. Mus. Natl. Hist. Nat.* 2e sér. 29 (3): 246-255.
- [18] FERNÁNDEZ-OVIES, C.L. y J.A. ORTEA. 1986. Descripción de una nueva especie de *Bosellia* Trinchese, 1890 (Mollusca: Opisthobranchia: Ascoglossa) de las Islas Canarias. *Iberus* 6: 101-106.
- [19] FERNÁNDEZ-OVIES, C.L., ORTEA, J.A. y J.M. PÉREZ-SÁNCHEZ. 1984. Nuevos datos anatómicos y biológicos de *Ercolania lozanoi* Ortea, 1981 (Opisthobranchia: Ascoglossa). *Cuadernos del Crinas* 6: 39-44.
- [20] FERNÁNDEZ-OVIES, C.L., ORTEA, J.A., y J.M. PÉREZ-SÁNCHEZ. 1984. Sobre la anatomía interna y posición sistemática del género *Rioselleolis* Ortea, 1977 (Aeolidacea, Opisthobranchia). *Resúmenes del V Congreso Nacional de Malacología*, Vigo.
- [21] GEERTS, CH. 1969. Racoltes Malacologiques a Arrecife de Lanzarote. *Bull. Mens.*

- [22] HANQUET, S. 2000. *Bucear en Canarias*. Litografía Romero S.A. 271 pp.
- [23] HERNÁNDEZ, F. y S. JIMÉNEZ. 1992. Nota sobre los moluscos pelágicos de la isla de Hierro (Canarias). *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*. 8(2): 355-359.
- [24] HERNÁNDEZ, F. y S. JIMÉNEZ. 1996. Nota sobre moluscos pelágicos de la isla de La Gomera (Campaña TFMCBM/92). *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*. VIII (2, 3 y 4): 161-171.
- [25] HERNÁNDEZ, F., JIMÉNEZ, S. y J.C. SILVA. 1997. Zooplancton de Fuerteventura (Canarias). *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*. IX (2, 3 y 4): 29-40.
- [26] HERNÁNDEZ, F., JIMÉNEZ, S. y J.C. SILVA. 1997. Zooplancton de la isla de El Hierro (Canarias). *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*. X (4): 125-140.
- [27] HERNÁNDEZ, F., JIMÉNEZ, S., STOP-BOWITZ, C. y P. ORTEGA. 1991. Preliminary of collected zooplankton at Los cristianos (SW of Tenerife, Canary Islands, Spain). *Plankton Newsletter*. 14: 15-20.
- [28] HERNÁNDEZ, F. y S. JIMÉNEZ. 1996. Nota sobre la presencia de *Phylliroe bucephala* (Mollusca: Opisthobranchia: Nudibranchia: Phylliroidae) en aguas de la isla de El Hierro (Canarias). *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*. VIII (2, 3 y 4): 173-181.
- [29] HERNÁNDEZ, M.P., FERRANDIS, E. y F. LOZANO-SOLDEVILLA. 1993. Pteropoda Thecosomata and Heteropoda (Mollusca, Gastropoda) in Canary Islands waters. *Boletín del Instituto Español de Oceanografía* 9(2):263-283.
- [30] JENSEN, K.R. 1992. Anatomy of some Indo-Pacific Elysiidae (Opisthobranchia: Sacoglossa (=Ascoglossa)), with a discussion of the generic division and phylogeny. *Journal of Molluscan Studies*. 58: 257-296.
- [31] LOZANO-SOLDEVILLA, F. y M.P. HERNÁNDEZ. 1991. Preliminary list of zooplankton of the Canary Island. II. Siphonophora, Pteropoda, Heteropoda, Ostracoda, Amphipoda and Decapoda. *Boletim do Museu Municipal do Funchal*. XLIII: 149-158.
- [32] MAC ANDREW, R. 1852. Note on the molluscs observed during a short visit to the Canary and Madeira Islands. *Ann. and Mag. of Nat. His. Ser.* 2(10). 8 pp.
- [33] MARTÍNEZ, E. y J.A. ORTEA. 1998. Redescription of *Atys macandrewii* E. A. Smith, 1872, an amphiatlantic cephalaspidean. *American Malacological Bulletin*. 14 (2): 133-138.
- [34] MARTÍNEZ, E., ORTEA, J.A. y J. PÉREZ-SÁNCHEZ. 1991. Nota sobre la captura de en las islas Canarias de *Aplysia juliana* Quoy y Gaimard, 1832 (Opisthobranchia: Aplysiomorpha). Estudio comparado con animales de Cuba. *Vieraea*. 20: 27-32.
- [35] MILLEN, S.V. y T. M. GOSLINER. 1985. Four new species of dorid nudibranchs belonging to the genus *Aldisa* (Mollusca: Opisthobranchia), with a revision of the genus. *Zoological Journal of the Linnean Society*. 84 (3): 195-233.
- [36] MORO, L., ORTEA, J.A. y J.J. BACALLADO. 1997. Primera cita de *Trapania luquei* Ortea, 1989 (Mollusca: Nudibranchia) para las islas Canarias. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*. IX (2, 3 y 4): 119-124.
- [37] MORO, L., ORTEA, J.A., BACALLADO, J.J., VALDÉS, A. y J.M. PÉREZ-SÁNCHEZ. 1995. Nuevos Aeolidáceos (Gastropoda: Nudibranchia) para la fauna de Canarias. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*. VII (2, 3 y 4): 63-75.
- [38] NORDSIECK, F. 1972. *Die euroäischen Meeresschnecken (Opisthobranchia mit Pyramidellidae, Rissoacea)*. Gustav Fischer, Stuttgart. 327 pp.
- [39] NORDSIECK, F. y F. GARCÍA-TALAVERA. 1979. *Moluscos Marinos de Canarias y*

Madera (Gastropoda), Madrid, Selecciones Gráficas (Ediciones). Aula de Cultura de Tenerife: 208 pp; XLVI láms.

- [40] ODHNER, N. 1932. Beiträge zur Malakozoologie der Kanarischen Inseln. Lamellibranchien, Cephalopoden, Gastropoden. *Arkiv För. Zoologi*. Band 23 A. 14
- [41] ORTEA, J.A. 1980. Una nueva especie de *Eubbranchus* (Mollusca: Opisthobranchia) de Tenerife, Islas Canarias. *Revista de la Facultad de Ciencias*, Universidad de Oviedo (Ser. Biología), 20- 21:169-176.
- [42] ORTEA, J.A. 1981. Moluscos opistobranquios de las Islas Canarias. Primera parte: Ascoglossos. *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*. 6(327): 180-199.
- [43] ORTEA, J.A. 1982. A new *Favorinus* (Nudibranchia: Aeolidioidea) from the Canary Islands. *Nautilus* 96(2):45-48.
- [44] ORTEA, J.A. 1990. El género *Geitodoris* Bergh, 1891 (Mollusca, Nudibranchia) en las islas Canarias. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*. 2:99-120.
- [45] ORTEA, J.A. 1995. Estudio de las especies atlánticas de *Paradoris* Bergh, 1884 (Mollusca: Nudibranchia: Discodorididae) recolectadas en las Islas Canarias. *Avicennia* 3:5-27, figs. 1-15.
- [46] ORTEA, J.A. y J.J. BACALLADO. 1981. Les Dorididae (Gastropoda) décrits des Canaries par Alcide D'Orbigny. *Bull. Mus. Natn. Hist. Nat.* 4° sér, 3 section A, n° 3: 767-776.
- [47] ORTEA, J.A., BACALLADO, J.J. y J.M. PÉREZ-SÁNCHEZ. 1981. Sobre la presencia de *Discodoris fragilis* (Alder y Hancock, 1864) (Mollusca: Opisthobranchia: Doridacea) en las islas Canarias. *Investigación Pesquera* (Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Patronato Juan de la Cierva, Barcelona) 45(1):231-236.
- [48] ORTEA, J.A., BACALLADO, J.J. y J.M. PÉREZ-SÁNCHEZ. 1990. *Aplysiopsis formosa* Pruvot-Fol, 1953 (Mollusca: Opisthobranchia: Ascoglossa) in the Canary Islands. *Lavori S. I. M. Atti Congr. Sorrento 29-31 magg. 1887*. 23: 281-285.
- [49] ORTEA, J.A. y P. BOUCHET. 1983. Un nuevo Goniodorididae (Mollusca: Nudibranchiata) de las Islas Canarias. *Vieraea*. 12(1-2):49-54.
- [50] ORTEA, J.A. y J. ESPINOSA. 1998. Estudio de nueve especies del género *Flabellina* Voight, 1834 (Mollusca: Nudibranchia) colectadas en Angola, Cabo Verde, Costa Rica, Cuba y Portugal, con la descripción de tres especies nuevas. *Avicennia*. 8/9: 135-148.
- [51] ORTEA, J.A. y E. LLERA. 1988. Una nueva especie de *Janolus* Bergh, 1884 (Mollusca: Nudibranchia) dedicada a la memoria de Fausto González. *Publ. Ocas. Soc. Port. Malac.* 11: 33-38.
- [52] ORTEA, J.A., LUQUE, A. y J. TEMPLADO. 1988. *Elysia picta* Verrill, 1901, and *Geitodoris pusae* (Marcus, 1955), two amphiatlantic Opisthobranch gastropods. *Journal of Molluscan Studies*. 54: 243-247.
- [53] ORTEA, J.A. y E. MARTÍNEZ. 1991. Descripción de una nueva especie del genero *Taringa* en las Islas Canarias. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*. 4(3 y 4):95-101.
- [54] ORTEA, J.A. y E. MARTÍNEZ. 1991. El Orden Anaspidea (Mollusca: Opisthobranchia) en las Islas Canarias. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*. 3 (4): 87-107.
- [55] ORTEA, J.A. y L. MORO. 1998. Nuevos datos sobre la Familia Aglajidae Pilsbry, 1895 (Mollusca: Opisthobranchia: Cephalaspidea) en las Islas Canarias. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*. X (4): 101-107.
- [56] ORTEA, J.A. y L. MORO. 1999. Estudio de las especies del género *Runcina* Forbes y Hanley, 1853 (Opisthobranchia: Cephalaspidea) de coloración rojiza (grupo "ferru-

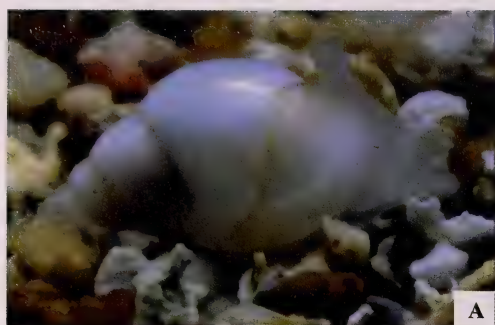
- ginea”) en la Macaronesia, con la descripción de tres nuevas especies. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*. XI (3-4): 63-74.
- [57] ORTEA, J.A., MORO, L., BACALLADO, J.J. y J. ESPINOSA. 1998. Catálogo abreviado de las especies del orden Sacoglossa (= Ascoglossa, Mollusca: Opisthobranchia) de las islas Canarias y de Cabo Verde. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*. 10(4): 85-96.
- [58] ORTEA, J.A., MORO, L., BACALLADO, J.J., PÉREZ-SÁNCHEZ, J.M. y Y. VALLÉS. 1996. Nuevos datos sobre la fauna de Dóridos Fanerobranquios (Gastropoda: Nudibranchia) de las islas Canarias. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*. 8 (2, 3 y 4): 125-138.
- [59] ORTEA, J.A., MORO, L. y J. ESPINOSA. 1996. Descripción de dos nuevas especies del género *Chelidonura* A. Adams, 1850 (Opisthobranchia: Cephalaspidea: Aglajidae) colectadas en la isla de El Hierro. Estudio comparado con *C. africana* Pruvot Fol, 1953. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*. VIII(2,3 y 4): 215-229.
- [60] ORTEA, J.A., MORO, L. y J. ESPINOSA. 1997. El género *Doto* Oken, 1815 (Mollusca: Nudibranchia) en las islas Canarias y de Cabo Verde. *Avicennia*. 6/7: 125-136.
- [61] ORTEA, J.A., MORO, L. y J. ESPINOSA. 1997. Nuevos datos sobre el género *Elysia* Risso, 1818 (Opisthobranchia: Sacoglossa) en el Atlántico. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*. IX(2, 3 y 4):141-155.
- [62] ORTEA, J.A., MORO, L. y J. ESPINOSA. 1999. Dos moluscos Opistobranquios nuevos de las islas Canarias. *Avicennia*.10/11:151-156.
- [63] ORTEA, J.A., MORO, L., ESPINOSA, J. y J.J. BACALLADO. 1999. *Doto pita* Marcus, 1955 (Nudibranchia: Dendronotoidea), un nuevo Opistobranquio anfiatlántico. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*. XI (3-4): 75-82.
- [64] ORTEA, J.A. y C. NICIEZA. 1999. Descripción de una nueva especie del Género *Runcina* Forbes y Hanley, 1853 (Opisthobranchia: Cephalaspidea) de color azul-violáceo, recolectada en la isla de La Gomera. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*. XI (3-4): 83-86.
- [65] ORTEA, J.A. y J.M. PÉREZ-SÁNCHEZ. 1982. Una nueva especie de *Doto* Oken, 1815 (Mollusca: Opisthobranchia: Dendronotoidea) de las islas Canarias. *Iberus*, Revista de la Sociedad Española de Malacología. 2:79-83.
- [66] ORTEA, J.A. y J.M. PÉREZ-SÁNCHEZ. 1983. Dos Chromodorididae <<violeta>> del Atlántico Nordeste. *Vieraea*. 12: 61-74.
- [67] ORTEA, J.A. y J.M. PÉREZ-SÁNCHEZ. 1992. Captura de *Plocamopherus maderae* (Lowe, 1842), (Mollusca: Nudibranchiata) en los Archipiélagos de Canarias y Cabo Verde. *Actas V Simposio Ibérico de Estudios del Bentos Marino*. 2: 229-235.
- [68] ORTEA, J.A., PÉREZ-SÁNCHEZ, J.M. y P. BOUCHET in BACALLADO, J. J., et al. 1984. *Estudio del Bentos Marino Canario*. Gobierno de Canarias. Consejería de Agricultura y Pesca. 484 pp.(Informe no publicado)
- [69] ORTEA, J.A., PÉREZ-SÁNCHEZ; J.M. y E.M. LLERA. 1982. Moluscos Opistobranquios recolectados durante el Plan de Bentos Circumcanario. Doridacea: primera parte (1). *Cuadernos del Crinas No. 3*. Consejerías de Agricultura y Pesca del Consejo de Gobierno del Principado de Asturias y de la Junta de Canarias, pp. 1-48, 2 pls.
- [70] ORTEA, J.A., QUERO, A., RODRÍGUEZ, G. y A. VALDÉS. 1989. Estudio de *Limacia clavigera* (Müller, 1776) (Mollusca: Nudibranchia), con nota sobre su distribución geográfica y la validez del género *Laila* MacFarland, 1905. *Revista de Biología de la*

- [71] ORTEA, J.A., RODRÍGUEZ, G. y A. VALDÉS. 1990. Moluscos Opisthobranchios del Archipiélago de Cabo Verde. Runcinidae. *Publ. Ocas. Soc. Port. Malac.* 15: 43-52.
- [72] ORTEA, J.A. y J. TEMPLADO. 1984. Descripción de los individuos jóvenes de *Hypselodoris webbi* (d'Orbigny, 1839) (Mollusca: Opisthobranchia). *Iberus*. 4: 75-78.
- [73] ORTEA, J.A. y A. VALDÉS. 1991. Descripción de una nueva especie de *Chromodoris* Alder y Hancock, 1855 (Mollusca: Opisthobranchia) de las Islas Canarias. Estudio comparado con otras especies Atlánticas del grupo cromático "luteorosa". *Revista de la Academia Canaria de Ciencias*. 3(4):69-85.
- [74] ORTEA, J.A., VALDÉS, A., y J.C. GARCÍA GÓMEZ. 1996. Revisión de las especies atlánticas de la familia Chromodorididae (Mollusca: Nudibranchia) del grupo cromático azul. *Avicennia*. supl. 1: 1-165.
- [75] ORTEA, J.A., VALDÉS, A., y J. ESPINOSA. 1994. North Atlantic Nudibranchs of the *Chromodoris clenchi* colour group (Opisthobranchia: Chromodorididae). *Journal of Molluscan Studies*. 60: 237-248.
- [76] PÉREZ-SÁNCHEZ, J.M., BACALLADO, J.J. y J.A. ORTEA. 1991. Doridáceos, Dendronotáceos y Aeolidáceos (Mollusca: Opisthobranchia) del archipiélago Canario. *Actas del V Simposium Ibérico de Estudio del Bentos Marino*. Tomo I: 199-254.
- [77] PÉREZ-SÁNCHEZ, J.M. y E. MORENO-BATET. 1990. *Invertebrados marinos de Canarias*. Ediciones del Cabildo Insular de Gran Canaria. 335 pp.
- [78] PÉREZ-SÁNCHEZ, J.M. y J.A. ORTEA. 1981. Captura de *Aeolidiella indica* Bergh, 1888 en Canarias. *Resúmenes del III Congreso Nacional de Malacología*, Cartagena.
- [79] PÉREZ-SÁNCHEZ, J.M., ORTEA, J.A. y J.J. BACALLADO. 1990. Doridáceos, Dendronotáceos y Aeolidáceos (Mollusca: Opisthobranchia) del archipiélago canario. *Lavori S. I. M. Atti Congr. Sorrento 29-31 magg. 1987*. 23: 287-293.
- [80] PORTILLO, A. y J. PÉREZ. 1998. *Reserva Marina de Arinaga, Gran Canaria*. Ayuntamiento de Agüimes y Cabildo de Gran Canaria. 141 pp.
- [81] PRUVOT-FOL, A. 1954. *Mollusques Opisthobranches. Faune de France*. Paul Lechevalier. 460 pp.
- [82] ROS, J. 1975. Opisthobranchios (Gastropoda: Euthyneura) de las costas ibéricas. *Investigación Pesquera*. 39 (2): 269-372.
- [83] RUDMAN, W.B. 1972. The anatomy of the opisthobranch genus *Hydatina* and the functioning of the mantle cavity and alimentary canal. *Zoological Journal of Linnean Society*. 51: 121-139.
- [84] TEMPLADO, J., LUQUE, A. y J.A. ORTEA. 1987. A new species of *Aegires* Lovén, 1844 (Opisthobranchia: Doridacea: Aegiretidae) from the Caribbean sea: *Aegires ortizi* spec. nov., with comparative description of the North Atlantic species of this Genus. *Veliger* 29 (3): 303-307.
- [85] VALDÉS, A. y J.A. ORTEA. 1995. Revised taxonomy of some species of the genus *Okenia* Menke, 1830 (Mollusca: Nudibranchia) from the Atlantic Ocean, with the description of a new species. *The Veliger*. 38 (3): 223-234.
- [86] VALDÉS, A. y J.A. ORTEA. 1996. Review of the Family Phyllidiidae in the Atlantic Ocean (Nudibranchia, Doridoidea). *American Malacological Bulletin*. 13(1-2):1-9.
- [87] VALDÉS, A., y J.A. ORTEA. 1997. Review of the genus *Doriopsilla* Bergh, 1880 (Gastropoda: Nudibranchia) in the Atlantic Ocean. *The Veliger*. 40(3):240-254.
- [88] VALDÉS, A., ORTEA, J.A., ÁVILA, C. y M. BALLESTEROS. 1996. Review of the genus *Dendrodoris* Ehrenberg, 1831 (Gastropoda: Nudibranchia) in the Ocean Atlantic. *Journal of Molluscan Studies*. 62: 1-31.

- [89] VAN DER LINDEN. 1994. *Philine intricata* Monterosato, 1984, an overlooked species from the North-East atlantic and the Mediterranean Sea (Gastropoda: Opisthobranchia: Philinidae). *Basteria*. 58: 41-48.
- [90] VOSKUIL, R.P.A. 1995. The living species of the genus *Hydatina* Schumacher, 1817, (Mollusca: Gastropoda: Opisthobranchia: Hydatinidae) with the description of a new species. *Vita Marina*. 43 (1-2): 29-38.
- [91] WIRTZ, P. 1995. *Underwater Guide: Madeira, Canary Islands, Azores. Invertebrates*. S. Nagelschmid Verlag, Stuttgart, 247 pp.
- [92] WIRTZ, P. 1999. *Hydatina physis* (Mollusca: Gastropoda: Opisthobranchia) from the Azores. *Arquipélago. Life and Marine Sciences*. 17^a: 97-99.

Addenda

- [93] MUNIAIN, C. y J.A. ORTEA. 1999. Primer registro del género *Berghia* Trinchese, 1877 (Opisthobranchia: Aeolidiidae) para Argentina, con la descripción de una nueva especie. *Avicennia*. 10/11: 143-150.



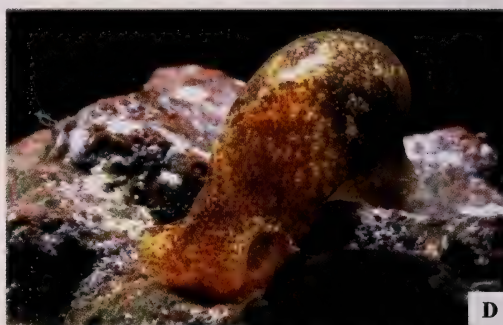
A



B



C



D



E



F



G



H

Lámina 1.- A. *Ringicula conformis* Monterosato 1882; B. *Runcina falciforme* Ortea y Rodríguez, 1990; C. *Bulla mabiliei* Locard, 1896; D. *Haminoca ortei* Talavera, Murillo y Templado, 1987; E. *Atys macandrewi* Smith E.A., 1872; F. *Creseis acicula* Rang, 1828; G. *Thuridilla picta* (Verrill, 1901); H. *Polybranchia borgnini* (Trinchese, 1896).

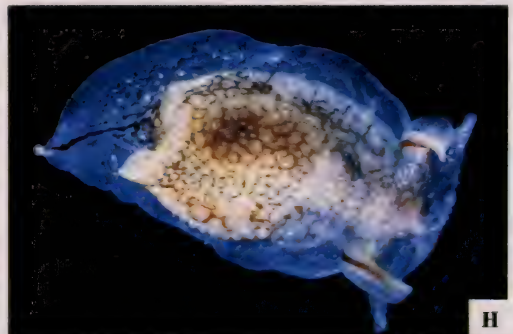
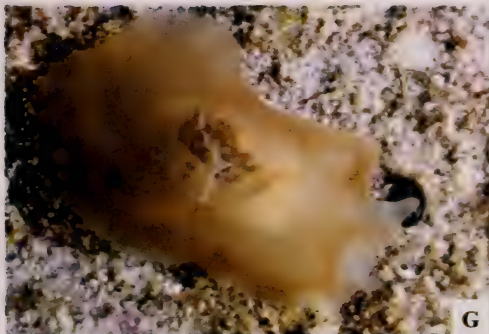
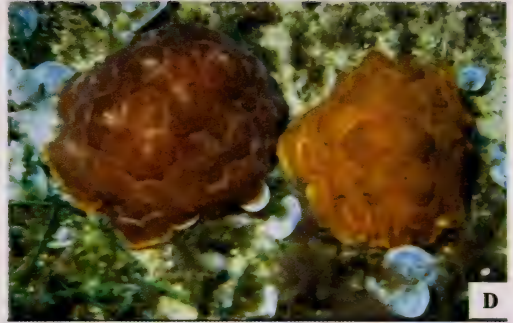
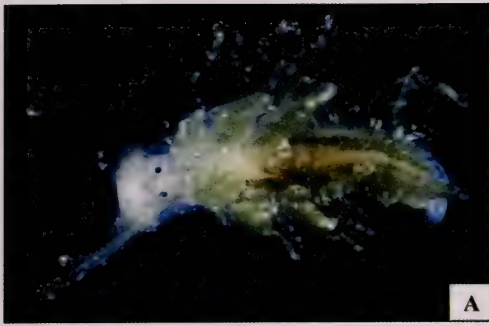


Lámina 2.- A. *Caliphylla mediterranea* Costa A., 1869; B. *Ercolania lozanoi* Ortea, 1981; C. *Pleurobranchus garciagomezi* Cervera, Cattaneo-Vietti y Edmunds, 1996; D. *Pleurobranchus testudinarius* Cantraine, 1835; E. *Berthella ocellata* (delle Chiaje, 1830); F. *Berthella plumula* (Montagú, 1803); G. *Berthella stellata* (Risso, 1826); H. *Pleurobranchaea meckelii* Leue, 1813.

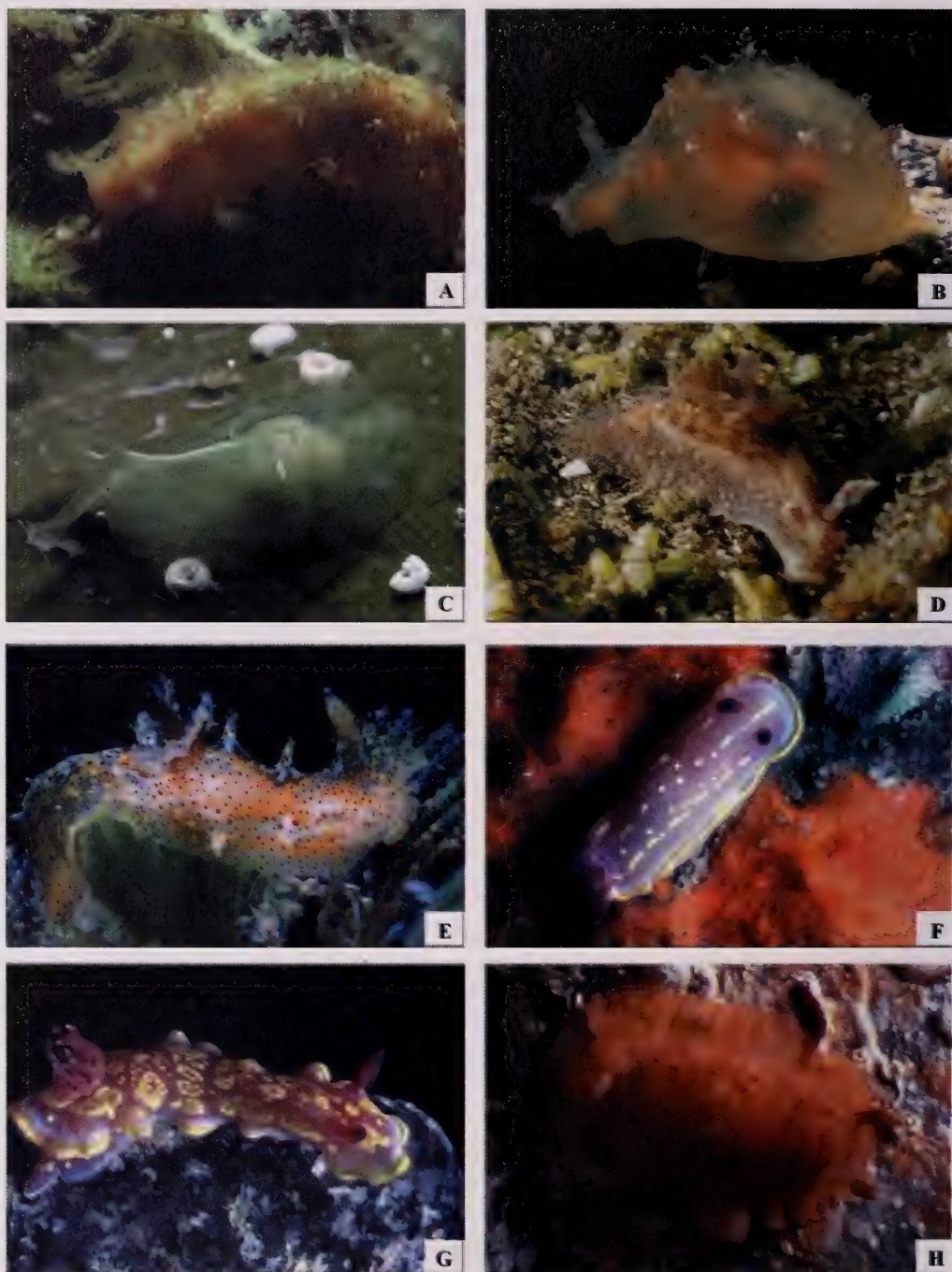


Lámina 3. - A. *Dolabrifera dolabrifera* (Cuvier, 1817); B. *Notarchus punctatus* Philippi, 1836; C. *Petalifera petalifera* (Rang, 1828); D. *Goniodoris castanea* Alder y Hancock, 1845; E. *Plocamopherus maderae* (Lowe, 1842); F. *Chromodoris krohni* (Vérany, 1846); G. *Chromodoris rodomaculata* Ortea y Valdés, 1991; H. *Dendrodoris he-rytra* Valdés y Ortea, 1996.

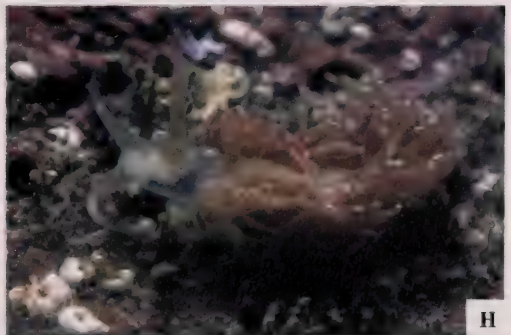
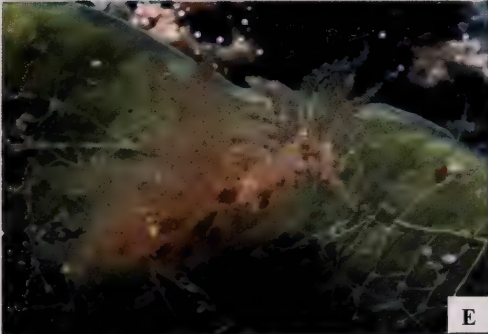
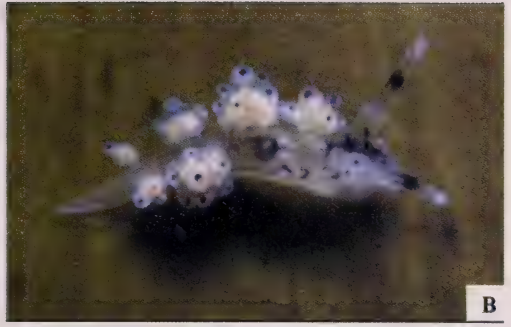


Lámina 4.- A. *Phyllidia flava* Aradas, 1847; B. *Doto fluctifraga* Ortea y Pérez, 1982; C. *Hancockia uncinata* (Hesse, 1872); D. *Armina loveni* (Bergh, 1860); E. *Janolus faustoi* Ortea y Llera, 1988; F. *Bacolidia nodosa* (Haefelfinger y Stamm, 1958); G. *Dondice occidentalis* Engel, 1925; H. *Favorinus vitreus* Ortea, 1982

PECES LITORALES DE LAS ISLAS SALVAJES

J. M. Falcón*, J. A. García-Charton**, A. Brito* y J. J. Bacallado***

*Departamento de Biología Animal (Ciencias Marinas), Facultad de Biología, Universidad de La Laguna,

C/ Astrofísico Francisco Sánchez s/n, 38206 La Laguna, Tenerife, Canarias. E-mail: jmfalcon@ull.es

** Departamento de Ecología e Hidrología, Facultad de Biología, Universidad de Murcia, 30100 Murcia, España.

*** Museo de Ciencias Naturales de Santa Cruz de Tenerife (OAM). S/C Tenerife. Canarias.

ABSTRACT

The first catalogue of the inshore fishes of the Salvage Islands is presented. A total of 60 different species were recorded, seven are Macaronesian endemic species (*Muraena augusti*, *Mycteroperca fusca*, *Abudefduf luridus*, *Bodianus scrofa*, *Centrolabrus trutta*, *Lepadogaster zebrina* and *Mauligobius maderensis*). The greatest percents of species correspond to those distributed along the warm-temperate eastern Atlantic (28.3%) and by tropical and subtropical sectors at both sides of the Atlantic (20%).

Key words: Inshore fishes, first catalogue, Salvage Islands, Macaronesia.

RESUMEN

Se presenta el primer catálogo de peces litorales costeros de las Islas Salvajes, con un total de 60 especies, de las cuales siete (*Muraena augusti*, *Mycteroperca fusca*, *Abudefduf luridus*, *Bodianus scrofa*, *Centrolabrus trutta*, *Lepadogaster zebrina* y *Mauligobius maderensis*) son endemismos macaronésicos. Dominan las especies distribuidas por sectores cálido-templados del Atlántico oriental (28,3%) y las anfiatlánticas tropicales y subtropicales (20%).

Palabras clave: Peces litorales, primer catálogo, Islas Salvajes, Macaronesia.

1. INTRODUCCIÓN

Las Islas Salvajes se localizan entre Madeira y Canarias, a 160 km de Tenerife, 250 de Madeira y 360 del continente. Se trata de un conjunto de islotes de tamaño reducido que apenas alcanzan los 5 km² en total, de los que 4 corresponden a una sola isla, Salvaje Grande, y con un perímetro costero y superficie de fondos litorales escasos. Su edad se estima en el entorno de 24 a 27 millones de años (GARCÍA-TALAVERA [3]). Se encuentran dentro del área biogeográfica macaronésica.

La fauna marina de las Islas Salvajes ha sido muy poco estudiada. Las únicas referencias que encontramos en la literatura corresponden a algunos grupos concretos de invertebrados y aves, además de algunas sobre tortugas, mientras que para los peces únicamente

se señalan algunas especies en trabajos generales de áreas mayores (WHITEHEAD *et al.* [10]; QUÉRO *et al.* [7]), en base a citas puntuales o, a veces, suponiendo la distribución de ciertas especies en el área. Aunque cabe esperar encontrar especies presentes en Madeira y en las Canarias centro-occidentales, las reducidas dimensiones y la ausencia de algunos hábitats litorales (escasean fondos blandos y bahías abrigadas o faltan praderas de fanerógamas) probablemente limitan la biodiversidad íctica del archipiélago, originando un poblamiento fragmentario particular.

Durante la expedición a las Islas Salvajes (mayo de 1999), desarrollada en el marco del Proyecto Macaronesia 2000, y organizada por el Museo de Ciencias Naturales de Santa Cruz de Tenerife, tuvimos la oportunidad de realizar varias inmersiones y estudiar los charcos intermareales, lo que nos ha permitido elaborar un primer catálogo de peces litorales de dicho archipiélago, que presentamos en este trabajo. Este estudio se enmarca dentro de uno cuantitativo más amplio de la ictiofauna de la Macaronesia y su organización estructural, actualmente en desarrollo.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

La lista de peces infralitorales se ha confeccionado principalmente en base a las observaciones realizadas en inmersión con escafandra autónoma, hasta unos 40 m de profundidad, y en apnea, desarrolladas en el curso de la expedición mencionada. Además, la fotografía submarina se mostró especialmente útil en la identificación de algunas especies dudosas de mayor tamaño y movilidad. Por otra parte, también se capturaron algunos ejemplares de especies de pequeño tamaño que habitan en cuevas y grietas entre las piedras, usando para ello un anestésico para peces (ortocresol mezclado con agua de mar) y una pequeña red de mano. Dicho anestésico fue usado, igualmente, para facilitar la recolección de material en los charcos intermareales, una vez vaciados. Los ejemplares colectados se conservan en la colección de peces del Departamento de Biología Animal (Ciencias Marinas) de la Universidad de La Laguna.

En total se realizaron 7 inmersiones con escafandra autónoma, una de ellas nocturna, y 2 en apnea, en la isla de Salvaje Grande, mientras que en Salvaje Pequeña y su entorno sólo se realizaron 3 inmersiones con escafandra. Los fondos estudiados fueron fundamentalmente rocosos o pedregosos, aunque también se anotaron las especies encontradas sobre fondos arenosos. En cuanto a los charcos intermareales, se estudiaron cuatro estaciones diferentes situados al sur de Salvaje Grande y dos en Salvaje Pequeña.

El orden de las familias contemplado en el catálogo es el propuesto por NELSON [4] y las especies están dispuestas en orden alfabético. La nomenclatura taxonómica está basada en el Clofeta (QUÉRO *et al.*) [7], actualizada en algunos casos con revisiones especializadas.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El total de especies encontradas fue de 60, desde los charcos intermareales hasta unos 40 m de profundidad (tabla I). El bajo número de especies puede ser explicado por la escasa heterogeneidad ambiental y tamaño reducido de la plataforma, lo que limita el número de hábitats y de nichos disponibles.

Como era de suponer, todas las especies catalogadas están presentes en Canarias. Sin embargo, dos de ellas (*Caranx crysos* y *Canthidermis sufflamen*) no se han encontrado, por el momento, en Madeira, aunque al tratarse de dos especies de gran movilidad y distribuidas a ambos lados del Atlántico, bien podrían aparecer en el citado archipiélago.

En cuanto a los patrones biogeográficos, destacan las especies de amplia distribución del Atlántico oriental cálido-templado (28,3%) –las especies distribuidas por diferentes zonas del Atlántico oriental suman un 50% en total-, con una buena representación de elementos anfiatlánticos de sectores cálidos, es decir, tropicales y subtropicales (20,0%), como se muestra en la figura 1. A pesar de que las Islas Salvajes se encuentran al norte de Canarias, la presencia de numerosas especies de apetencias cálidas, algunas de las cuales no se conocen o son raras en las Canarias orientales (por ejemplo, *Chilomycterus reticulatus*, *Canthidermis sufflamen*, *Caranx crysos*, *Heteropriacanthus cruentatus*) se explica porque el archipiélago se encuentra fuera de la influencia de las aguas frías del *up-welling* de la costa africana.

Siete especies (*Muraena augusti*, *Mycteroperca fusca*, *Abudefduf luridus*, *Bodianus scrofa*, *Centrolabrus trutta*, *Lepadogaster zebrina* y *Mauligobius maderensis*) son endemismos macaronésicos, lo que supone un alto porcentaje (11,7%). Prácticamente, la mayoría de las especies macaronésicas comunes a todos los archipiélagos, muy bien adaptadas a las características insulares oceánicas, están presentes. Entre estas especies llama la atención la abundancia de *B. scrofa*, común desde fondos someros, mientras que en Canarias suele aparecer con mayor frecuencia a partir de 20 m de profundidad (BRITO) [1], siendo poco abundante e, incluso, muy raro en Madeira, Azores y Cabo Verde (PATZNER *et al.* [6]; REINER [8]; BRITO *et al.* [2]). Así mismo, el gobiosócido *L. zebrina*, es bastante común en los charcos y pedregales intermareales, conservando aquí posiblemente las mejores poblaciones de la Macaronesia.

Por último, cabe señalar la aparición de un ejemplar de gran tamaño de *Lipophrys pholis* en un charco intermareal de Enseada da Fonte das Galinhas (Salvaje Grande). Algunos ejemplares de este blénido sufren un raro proceso de gigantismo en las islas oceánicas, nunca descrito para el continente, pudiendo sobrepasar los 30 cm de longitud total, mientras lo normal es que los adultos no pasen de 10-12 cm, con un máximo de 16 cm (ZANDER) [11]. Nuestro ejemplar alcanzó una longitud total de 20,8 cm. La primera vez que se observó en Porto Santo (Madeira) se atribuyó a una especie diferente (*Pholis bufo* Lowe, 1843 = *Blennius bufo*). Nunca más ha sido encontrado en dicho archipiélago, mientras que se conocen varios ejemplares de Azores (OLIVEIRA *et al.* [5]; SANTOS *et al.* [9]), uno de Canarias, capturado en Alegranza en 1986 (AB, datos no publicados) y dos de Salvajes, uno colectado también en salvaje Grande en 1986 (AB, datos no publicados) y el hallado por nosotros.

FAMILIA	ESPECIE
Dasyatidae	<i>Dasyatis pastinaca</i> (Linnaeus, 1758)
Myliobatidae	<i>Myliobatis aquila</i> (Linnaeus, 1758)
Muraenidae	<i>Enchelycore anatina</i> (Lowe, 1837) <i>Gymnothorax unicolor</i> (Delaroche, 1809) <i>Muraena augusti</i> (Kaup, 1856)
Synodontidae	<i>Synodus saurus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Synodus synodus</i> (Linnaeus, 1758)
Phycidae	<i>Phycis phycis</i> (Linnaeus, 1766)
Mugilidae	<i>Chelon labrosus</i> (Risso, 1826) <i>Mugil cephalus</i> Linnaeus, 1758

FAMILIA	ESPECIE
Atherinidae	<i>Atherina presbyter</i> Cuvier, 1829
Scorpaenidae	<i>Scorpaena maderensis</i> Valenciennes, 1833
Serranidae	<i>Epinephelus marginatus</i> (Lowe, 1834) <i>Mycteroperca fusca</i> (Lowe, 1836) <i>Serranus atricauda</i> Günther, 1874
Priacanthidae	<i>Heteropriacanthus cruentatus</i> (Lacepède, 1801)
Apogonidae	<i>Apogon imberbis</i> (Linnaeus, 1758)
Carangidae	<i>Caranx crysos</i> (Mitchill, 1815) <i>Pseudocaranx dentex</i> (Bloch y Schneider, 1801) <i>Seriola dumerili</i> (Risso, 1810) <i>Seriola fasciata</i> (Bloch, 1793) <i>Seriola rivoliana</i> Cuvier, 1833 <i>Trachinotus ovatus</i> (Linnaeus, 1758)
Haemulidae	<i>Parapristipoma octolineatum</i> (Valenciennes, 1833)
Sparidae	<i>Boops boops</i> (Linnaeus, 1758) <i>Diplodus cervinus cervinus</i> (Lowe, 1841) <i>Diplodus sargus cadenati</i> de la Paz, Bauchot y Daget, 1974 <i>Diplodus vulgaris</i> (E. Geoffroy Saint-Hilaire, 1817) <i>Oblada melanura</i> (Linnaeus, 1758) <i>Sarpa salpa</i> (Linnaeus, 1758)
Kyphosidae	<i>Kyphosus sectator</i> (Linnaeus, 1766)
Pomacentridae	<i>Abudefduf luridus</i> (Cuvier, 1830) <i>Chromis limbatus</i> (Valenciennes, 1833)
Labridae	<i>Bodianus scrofa</i> (Valenciennes, 1839) <i>Centrolabrus trutta</i> (Lowe, 1833) <i>Coris julis</i> (Linnaeus, 1758) <i>Thalassoma pavo</i> (Linnaeus, 1758) <i>Xyrichthys novacula</i> (Linnaeus, 1758)
Scaridae	<i>Sparisoma cretense</i> (Linnaeus, 1758)
Tripterygiidae	<i>Tripterygion delaisi delaisi</i> Cadenat y Blache, 1971
Blenniidae	<i>Coryphoblennius galerita</i> (Linnaeus, 1758) <i>Lipophrys pholis</i> (Linnaeus, 1758) <i>Ophioblennius atlanticus atlanticus</i> (Valenciennes, 1836) <i>Parablennius incognitus</i> (Bath, 1968)

FAMILIA	ESPECIE
	<i>Parablennius parvicornis</i> (Valenciennes, 1836)
	<i>Paralipophrys trigloides</i> (Valenciennes, 1836)
	<i>Scartella cristata</i> (Linnaeus, 1758)
Gobiesocidae	<i>Lepadogaster candollei</i> Risso, 1810
	<i>Lepadogaster lepadogaster</i> (Bonnaterre, 1788)
	<i>Lepadogaster zebrina</i> Lowe, 1839
Gobiidae	<i>Gobius paganellus</i> Linnaeus, 1758
	<i>Mauligobius maderensis</i> (Valenciennes, 1837)
	<i>Thorogobius ephippiatus</i> (Lowe, 1839)
Sphyraenidae	<i>Sphyraena viridensis</i> Cuvier, 1829
Bothidae	<i>Bothus podas</i> (Delaroche, 1809)
Balistidae	<i>Balistes carolinensis</i> Gmelin, 1789
	<i>Canthidermis sufflamen</i> (Mitchill, 1815)
Tetraodontidae	<i>Canthigaster rostrata</i> (Bloch, 1786)
	<i>Sphoeroides marmoratus</i> (Lowe, 1839)
Diodontidae	<i>Chilomycterus atringa</i> (Linnaeus, 1758)

Tabla I. Catálogo de las especies de peces observadas y/o capturadas durante la expedición a las Islas Salvajes en mayo de 1999, desde la zona intermareal hasta 40 m de profundidad.

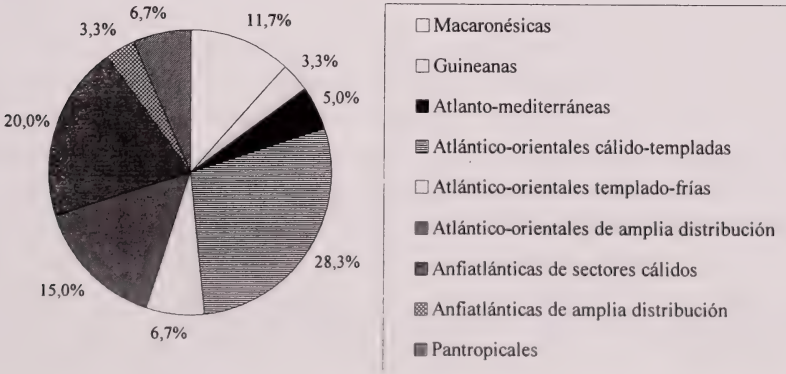


Figura 1. Porcentajes de distribución geográfica de las especies de peces litorales de las Islas Salvajes.

4. AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren mostrar su agradecimiento así como a todos los colegas que participaron en la expedición a las Islas Salvajes, especialmente a los doctores Ángel Pérez Ruzafa y Jorge Núñez Fraga y los licenciados Leopoldo Moro Abad y Antonio Domingos Sousa Abreu, por la información facilitada sobre sus observaciones submareales, y al Lcdo. Ricardo Araujo, por su colaboración en el estudio de los charcos intermareales. También, a la tripulación del B/O Corvette, por toda la ayuda prestada.

5. BIBLIOGRAFÍA

- [1] BRITO, A. 1991. *Catálogo de los peces de las Islas Canarias*. Francisco Lemus Editor, La Laguna.
- [2] BRITO, A., R. HERRERA, J. M. FALCÓN, J. A. GARCÍA-CHARTON, J. BARQUÍN y A. PÉREZ-RUZAFÁ. 1999. Contribución al conocimiento de la ictiofauna de las Islas de Cabo Verde. *Rev. Acad. Canar. Cienc.*, 11 (3-4): 27-41.
- [3] GARCÍA-TALAVERA, F., 1998. La Macaronesia. Consideraciones geológicas, biogeográficas y paleoecológicas. En: J. M. Fernández-Palacios, J. J. Bacallado y J. A. Belmonte, eds. *Ecología y Cultura en Canarias*. Pp. 39-63. Organismo Autónomo: Complejo Insular de Museos y Centros (OACIMC). Santa Cruz de Tenerife.
- [4] NELSON, J. S. 1994. *Fishes of the world*. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- [5] OLIVEIRA, R. F., V. C. ALMADA, A. J. ALMEIDA, R. S. SANTOS y E. J. GONÇALVES. 1992. A checklist of the blennioid fishes (teleostei, Blennioidei) occurring in Portuguese waters. *Arquipélago* (10): 23-37.
- [6] PATZNER, R. A., R. S. SANTOS, PEDRO RÉ y R. D. M. NASH. 1992. littoral fishes of the Azores: an annotated checklist of fishes observed during the "Expedition Azores 1989". *Arquipélago*, (10): 101-111.
- [7] QUÉRO, J. C., J. C. HUREAU, C. KARRER, A. POST y L. SALDANHA, eds. 1990. *Check-list of the fishes of the eastern tropical Atlantic*. Unesco, Lisboa.
- [8] REINER, F. 1996. *Catálogo dos Peixes do Arquipélago de Cabo Verde*. Publicações Avulsas do IPIMAR nº 2, Lisboa.
- [9] SANTOS, R. S., F. M. PORTEIRO y J. P. BARREIROS. 1997. Marine fishes of the Azores. Annotated checklist and bibliography. *Arquipélago*. Life and Marine Sciences Supplement 1: xxviii + 244 pp. Ponta Delgada.
- [10] WHITEHEAD, P. J. P., M. L. BAUCHOT, J. C. HUREAU, J. NIELSEN, y E. TORTONESE, eds. 1984-86. *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean*. Vols I-III. UNESCO, París.
- [11] ZANDER, C. D. 1986. Blenniidae. En: P. J. P. Whitehead, M. L. Bauchot, J. C. Hureau, J. Nielsen y E. Tortonese (eds). *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean*. Vol. 3, pp. 1096-1112. UNESCO, Paris.

OBSERVACIONES ORNITOLÓGICAS EN LA ISLA DE MAIO (ARCHIPIÉLAGO DE CABO VERDE), OCTUBRE DE 2000¹

R. Barone*, M. Fernández del Castillo** & R.S. Almeida***

*C/. Eduardo Zamacois, 13-3ºA, E-38005 Santa Cruz de Tenerife, islas Canarias.

**C/. Jesús Maynar Duplá, 16, E-38202 La Laguna, islas Canarias.

***C/. El Sauzal, 12-2ºA, Santa Flora - Arucas, E-35412 Las Palmas de Gran Canaria, islas Canarias.

ABSTRACT

We offer the results of an ornithological expedition to Maio Island (Cape Verde Islands) during 19-23 October 2000. From a total of 38 species detected (17 breeding birds and other 21 non-breeding, migratory species), there are six new "island records": Barn Owl (*Tyto [alba] detorta*), Glossy Ibis (*Plegadis falcinellus*), Eurasian Marsh Harrier (*Circus aeruginosus*), Black-tailed Godwit (*Limosa limosa*), Common Redshank (*Tringa totanus*), and Black-headed Gull (*Larus ridibundus*). On the other hand, we give some breeding data and we compare the avifauna of the three oriental islands (Sal, Boavista and Maio), offering at the same time a preliminary list of important bird localities of Maio.

Key words: Breeding and migratory birds, Maio, Cape Verde Islands, new records, breeding data, phenology, conservation.

RESUMEN

Se ofrecen los resultados de una expedición ornitológica a la isla de Maio (archipiélago de Cabo Verde), realizada durante los días 19-23 de octubre de 2000. Del total de 38 especies detectadas (17 nidificantes y 21 migratorias no nidificantes), destacan seis: Lechuza Común (*Tyto [alba] detorta*), Morito Común (*Plegadis falcinellus*), Aguilucho Lagunero Occidental (*Circus aeruginosus*), Aguja Colinegra (*Limosa limosa*), Archibebe Común (*Tringa totanus*) y Gaviota Reidora (*Larus ridibundus*), por constituir primeras citas para Maio. Además, se dan algunos datos de nidificación y se compara de forma sucinta la avifauna de las tres islas orientales (Sal, Boavista y Maio), ofreciéndose una lista preliminar de localidades de importancia para la avifauna insular.

Palabras clave: Aves nidificantes y migratorias, Maio, islas de Cabo Verde, nuevas citas, datos de nidificación, fenología, conservación.

¹ Este trabajo forma parte del proyecto TFMC "MACARONESIA 2000".

1. INTRODUCCIÓN

Durante nuestra cuarta expedición ornitológica al archipiélago de Cabo Verde, realizada entre los días 18 y 31 de octubre de 2000, pudieron visitarse las islas de Sal, Maio, Santiago y Fogo, pertenecientes todas ellas -excepto la primera- al denominado "grupo de islas de sotavento", junto con la pequeña ínsula de Brava.

Aunque se llevaron a cabo observaciones ornitológicas en las cuatro islas citadas, prestamos una especial atención a Maio, ya que era la primera vez que la visitábamos, además de efectuarse un estudio preliminar de las colonias reproductoras de la Garza Imperial de Cabo Verde (*Ardea [purpurea] bournei*), taxón confinado a Santiago. En este sentido, nuestra permanencia concreta en Maio abarcó los días 19-23 de octubre de 2000.

Maio, con 269 km², es una isla muy llana, con un sistema montañoso central (donde se localiza Monte Penoso [436 m s.n.m.], cota máxima insular) y algunas elevaciones de poca entidad en el resto de su superficie, y un litoral caracterizado por playas arenosas con dunas, bajíos, saladares y lagunas supralitorales (v. HAZEVOET [5]). Está muy poco poblada (unos 5.000 habitantes) y su economía sigue siendo mayoritariamente de subsistencia (pesca, pastoreo y agricultura de secano y regadío).

Tratándose de una isla muy poco visitada por los ornitólogos -incluso en las dos últimas décadas, en las que se han incrementado los viajes naturalísticos a este archipiélago-, tiene interés dar a conocer el conjunto de los datos obtenidos por nosotros.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Las observaciones fueron realizadas por toda la isla, prestándose una especial atención a las localidades más significativas citadas en la bibliografía y a las especies nidificantes raras o *a priori* ausentes en Maio (v. HAZEVOET [5]).

Se combinaron trayectos en automóvil por las pistas y carreteras adoquinadas de casi toda la isla con recorridos a pie en áreas más o menos definidas, en busca de ciertas especies o realizando censos de grupos concretos (p. ej. aves acuáticas costeras en playas y bajíos litorales, lagunas supramareales y charcas de agua dulce); de modo complementario se hicieron algunos transectos nocturnos entre núcleos de población, con el fin de detectar rapaces nocturnas.

Para la identificación de las especies problemáticas se empleó *in situ* la guía de JONSSON [12], complementada con obras más especializadas como la de HAYMAN *et al.* [4].

La sistemática y nomenclatura adoptadas, como en anteriores ocasiones, siguen las directrices de VOOUS [20] y SNOW & PERRINS [19], aunque las especies endémicas filogenéticas consideradas por HAZEVOET ([5], [7]) se recogen aquí como subespecies precedidas de corchetes en el nombre específico. En lo referente a los nombres comunes en castellano, se han tomado los de SANDBERG [18], excepción hecha de los cambios realizados en la "lista patrón" actual de las aves de España (v. JUANA [13]).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A lo largo de nuestra estancia en Maio pudieron detectarse un total de 38 especies orníticas, de las que 17 nidifican en la isla o en el conjunto del archipiélago y 21 son migrantes de paso o invernantes.

Debido a que hemos estudiado con anterioridad la fauna ornítica nidificante y migratoria de las otras dos islas orientales, es decir, Sal y Boavista (BARONE & DELGADO [2], [3]) -que presentan características ecológicas muy similares a Maio-, creemos de interés ofre-

cer en esta nueva contribución el conjunto de la información recopilada en octubre de 2000, de forma que pueda realizarse una comparación general entre las respectivas avifaunas.

Los comentarios de cada especie se refieren, por un lado, a las observaciones realizadas por nosotros, y por otro, a su estatus en la isla o el conjunto del archipiélago según la bibliografía disponible (principalmente HAZEVOET [5], [8], [9], [10]; HAZEVOET *et al.* [11]).

3.1. Especies nidificantes:

1. Garceta Común (*Egretta garzetta garzetta*)

Esta especie fue observada en repetidas ocasiones en las afueras de Vila do Maio, tanto en los márgenes de la gran laguna ("salinas") existente entre dicha población y las proximidades de Morro, como en terrenos abiertos interiores. El grupo más numeroso fue de 7 ejemplares, avistados el 19.X. Por otra parte, en la mencionada fecha había un ave en un llano próximo a Ponta Preta, y otra en Ponta da Ribeira D. João el 21.X.

La Garceta Común se encuentra en todas las islas e islotes, aunque su nidificación en Maio aún no ha sido confirmada (HAZEVOET [5]).

2. Alimoche Común (*Neophron percnopterus percnopterus*)

El 22.X, se observó un ejemplar adulto en vuelo sobre la gran laguna existente entre Vila do Maio y las proximidades de Morro, que venía del interior de la isla; el mismo día, D. Verde y G. García (com. pers.) avistaron 5 individuos (1 subadulto y 4 adultos / exx. de 3er. año) en Monte Penoso, que constituye la montaña más alta de la isla (436 m s.n.m.).

Esta rapaz, que se encuentra en peligro de extinción en Cabo Verde, debe tener una población de tan sólo 3-4 parejas en Maio.

3. Águila Pescadora (*Pandion haliaetus haliaetus*)

Una única observación, correspondiente a un ave adulta posada en lo alto de una palmera (*Phoenix* sp.) seca por debajo de Pedro Vaz, a cierta distancia de la costa, el 21.X.

Un censo reciente de la población caboverdiana de Águila Pescadora (PALMA *et al.* [17]) indica que en la isla objeto de estudio nidifica actualmente una sola pareja.

4. Cernícalo Vulgar (*Falco tinnunculus alexandri*)

Se obtuvieron un mínimo de 16 contactos con esta rapaz (todos de 1-2 ejemplares), que fue observada por la práctica totalidad de la isla, si bien no parece ser muy común en ella, en consonancia con la escasez general de paredes rocosas adecuadas para nidificar.

Se la rapaz más común y ampliamente distribuida en Cabo Verde (HAZEVOET [5]).

5. Codorniz Común (*Coturnix coturnix* ssp.)

Especie detectada en muchas de las zonas visitadas, habiéndose registrado gran número de aves cantando en llanos terroso-pedregosos y arenosos con pastizales (ahora muy verdes por las abundantes lluvias recientes), tanto próximos a la costa como del interior.

Su distribución en el archipiélago abarca todas las islas (HAZEVOET [5]), si bien las poblaciones fluctúan mucho según los años y las épocas de mayor o menor pluviometría.

6. Pintada Común (*Numida meleagris*)

Observada en diferentes localidades, tanto cerca de la costa como más al interior. El 20.X, 3 parejas en diferentes puntos de las proximidades de la carretera de Morro a Morrinho, y bando de 19 exx. en la zona de Lage Branca. El 21.X, se detectaron un buen número de ejemplares a lo largo de la pista de tierra que une Pedro Vaz y Cascabulho, los

cuales se estaban concentrando en dormideros en lo alto de las acacias americanas (*Prosopis juliflora*) que la flanquean. El 22.X, 3 indiv. en un pastizal con acacias próximo a Vila do Maio, y muchos en zonas interiores del norte-centro de la isla (D. Verde & G. García, com. pers.).

Ave introducida desde antiguo (HAZEVOET [5]), que ha sido objeto de sueltas periódicas a lo largo de las últimas décadas en varias islas.

7. Cigüeñuela Común (*Himantopus himantopus himantopus*)

Un mínimo de 5 aves en las “salinas” (gran laguna supramareal) de Vila do Maio, el 22.X, y en idéntica fecha, otra en una charca de grandes dimensiones -formada por lluvias recientes- en las proximidades de Ponta do Morro.

Aunque esta especie podría nidificar en las salinas y saladares de varias islas (p. ej. Maio y Boavista), sólo se conoce una colonia ubicada en las salinas de Pedra de Lume, Sal (HAZEVOET [5]).

8. Corredor Sahariano (*Cursorius cursor* ssp.)

El 20.X, una pareja junto a la carretera Calheta - Morrinho, un ave entre Cascabulho y Lage Branca y 4 exx. en un llano arenoso-pedregoso próximo a la costa de Lage Branca. El 21.X, grupo de 5 aves sobrevolando la Ribeira D. João, y otros 3 exx. cerca de la carretera hacia Pilão Cão. El 22.X, 2 exx. en las afueras de Vila do Maio.

Ave esteparia frecuente en las islas orientales de Cabo Verde (HAZEVOET [5]; BARONE & DELGADO [3]).

9. Chorlitejo Patinegro (*Charadrius alexandrinus alexandrinus*)

El 19.X, una hembra con claro comportamiento territorial en el borde de una laguna supralitoral de la zona de Ponta Preta. El 20.X, grupo de 5 exx. en llanos interiores de Ponta do Morrinho, y un ave en la costa de Lage Branca, además de dos nidos con huevos en la zona (ver anexo I). El 21.X, 7-8 exx. en la playa de Ribeira D. João, algunos de los cuales tenían territorio en el área. El 22.X, mínimo de 121 exx. en un recorrido exhaustivo por los márgenes de la gran laguna (“salinas”) de Vila do Maio - Morro, siendo la estimación de parejas nidificantes para la zona de 70-80. Además, en dicha laguna se localizaron 3 pollos de pequeño tamaño y tres nidos con huevos (v. anexo I), y en la charca de agua dulce próxima a Ponta do Morro, había un ave con territorio.

Sin duda, sus mayores poblaciones se encuentran en las islas orientales (Sal, Boavista, Maio), aunque también nidifica en Santiago y São Vicente (HAZEVOET [5]).

10. Lechuza Común (*Tyto [alba] detorta*)

Durante la noche del 20.X, D. Verde y G. García (com. pers.) avistaron un ave en pleno centro de Vila do Maio. En las dos noches posteriores, no fue posible detectar a la especie en la zona, pese a prestarse una especial atención desde el mismo punto donde había sido visto este titónido. Además, se obtuvo información local sobre su presencia en Morro y otros núcleos de población del oeste de la isla.

Aunque hasta la fecha no había datos fidedignos publicados sobre la existencia de *T. alba* en Maio (v. HAZEVOET [5]), se sabe que el equipo de biólogos del proyecto “Cabo Verde Natura 2000” de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria ha localizado a la especie en esta isla con anterioridad.

11. Alondra Negrita (*Eremopterix nigriceps nigriceps*)

Especie común en las llanuras de la isla, que parece tener preferencia por los pastizales más verdes. Pudimos localizar un nido con huevos entre Morrinho y Terras Salgadas (v. fig. 3 y anexo I), aparte de detectarse buen número de aves cantando por gran parte de la isla.

12. Terrera Colinegra (*Ammomanes cincturus cincturus*)

Este aláudido es probablemente el más común de los tres que crían en la isla. Se halló un nido en construcción en las proximidades de Vila do Maio (v. anexo I). Por otro lado, se detectaron aves en cortejo en diferentes localidades.

13. Alondra Ibis (*Alaemon alaudipes* ssp.)

Ave omnipresente en los llanos terroso-pedregosos y arenales de Maio. Había gran número de aves realizando vuelos de cortejo, y el 22.X observamos además un ejemplar portando abundante material para la construcción del nido en la barrera arenosa que separa la laguna de Vila do Maio del mar, y un joven volandero en las proximidades de Vila do Maio.

Los tres aláudidos citados pueden considerarse comunes en Cabo Verde, aunque *A. alaudipes* presenta una distribución mucho más restringida que las otras dos especies, ya que tan sólo nidifica en Sal, Boavista y Maio (HAZEVOET [8], [9], [10]; HAZEVOET *et al.* [11]).

14. Curruca Tomillera (*Sylvia conspicillata* ssp.)

Especie abundante en la generalidad de la isla, siendo especialmente común en las zonas de matorral halófilo-xérico, dunas con tarajaledas (formaciones de *Tamarix senegalensis*) y plantaciones de *Prosopis juliflora*. Pudieron observarse pollos volanderos colicortos en las proximidades de Vila do Maio el 22.X, además de muchas aves cantando por toda la isla.

Este sílvido está presente en todas las islas excepto Santa Luzia y Sal (HAZEVOET [5]).

15. Cuervo Desertícola (*Corvus ruficollis ruficollis*)

El 20.X, una pareja en la zona de Terras Salgadas - Ponta do Morrinho (sobrevolando las dunas hacia el interior), y otras 2 aves entre Cascabulho y Lage Branca. El 21.X, 2 exx. en Figueira. El 22.X, otras 2 aves prospectando la gran laguna de Vila do Maio - Morro y sus proximidades.

Ave común en el archipiélago (v. HAZEVOET [5]), aunque su nidificación actual en Sal es más que dudosa (BARONE & DELGADO [3]).

16. Gorrión Moruno (*Passer hispaniolensis hispaniolensis*)

Registramos su presencia en localidades como Vila do Maio, Lage Branca, Ribeira D. João, pista a Pilão Cão (colonia de una docena de parejas en un pozo junto a cultivos) y urbanizaciones de Ponta do Morro; en todas ellas estaba nidificando.

El Gorrión Moruno ha sido citado para todas las islas excepto Santa Luzia, si bien se ha observado muy pocas veces en Sal, donde no parece tener poblaciones estables (BARONE & DELGADO [3]).

17. Gorrión Grande (*Passer iagoensis*)

Observado en el aeropuerto de Maio, Figueira, Figueira Seca, Ribeira D. João (tanto en el pueblo como en los roquedos inferiores al mismo, donde existía una colonia de cría en la que se vio un macho joven del año) y afueras de Vila do Maio.

Este endemismo específico caboverdiano se halla presente en la generalidad del archipiélago, siendo bastante común en todas las islas, excepto en Sal (BARONE & DELGADO [3]).

3.2. Especies migratorias no nidificantes:

18. Garza Real (*Ardea cinerea cinerea*)

Especie observada en diferentes zonas de la isla: el 19.X, un ave posada en el margen de una laguna supramareal próxima a Ponta Preta; el 20.X, un ejemplar en una pequeña

charca de agua de lluvia entre Morro y Calheta, y otro en la costa de Lage Branca; y el 22.X, un ave en una charca formada por lluvias recientes en Ponta do Morro (vista luego más cerca de Vila do Maio).

Esta ardeida se considera un visitante más o menos asiduo del archipiélago (HAZEVOET [5]).

19. Morito Común (*Plegadis falcinellus*)

El tercer autor, junto a D. Verde y G. García, observó un grupo de 5 aves en los pastizales próximos a Terras Salgadas el 22.X, que se alimentaban de forma constante.

La presente observación constituye la segunda cita de Morito para Cabo Verde y la primera para Maio, tras la colecta de un ejemplar en Santiago el 8 de abril de 1924 (v. HAZEVOET [5]).

20. Aguilucho Lagunero Occidental (*Circus aeruginosus*)

Un ejemplar (hembra o joven) en vuelo sobre los llanos arenosos cercanos a la pista de Cascabulho a Lage Branca, el 20.X.

Otra primera cita para la isla de Maio, de una especie considerada visitante invernal raro (HAZEVOET [5]).

21. Avoceta Común (*Recurvirostra avosetta*)

El 22.X, un ave en la laguna de Vila do Maio, aislada del resto de las limícolas que se movían en bandos por la zona.

Se trata de la tercera observación de Avoceta en Maio (HAZEVOET [10]).

22. Chorlitejo Grande (*Charadrius hiaticula*)

Observado tan sólo en la gran laguna de Vila do Maio el 22.X, donde se censaron 13 exx. concentrados en dos puntos de los márgenes.

Especie relativamente frecuente en paso y durante la época invernal (HAZEVOET [5]).

23. Chorlito Gris (*Pluvialis squatarola*)

El único dato obtenido sobre esta especie se refiere a un grupo de 9 aves que descansaban en el borde interior de la laguna de Vila do Maio, el 22.X.

Limícola que es considerada “no rara” en Cabo Verde (HAZEVOET [5]).

24. Correlimos Tridáctilo (*Calidris alba*)

El 22.X, se censaron al menos 71 exx. en la laguna de Vila do Maio - Morro, otros 30+ en la playa de Ponta Banconi - Ponta do Morro, y un gran bando de unos 100 indiv. en la misma Pta. do Morro, pudiendo haber repeticiones en dichos conteos.

Es, con diferencia, el correlimos más abundante en ambientes costeros arenosos y en saladares, especialmente en las tres islas orientales (v. HAZEVOET [5]; BARONE & DELGADO [2]).

25. Correlimos Menudo (*Calidris minuta*)

El 22.X, un ave en la laguna de Vila do Maio.

Especie “no rara” en el archipiélago en paso y en invierno (HAZEVOET [5]).

26. Correlimos Zarapitín (*Calidris ferruginea*)

El 22.X, se censaron un total de 84 exx. (con posibles repeticiones) en la laguna de Vila do Maio.

Correlimos frecuente en Cabo Verde durante las épocas de paso y en invierno, sobre todo en las islas orientales, Santiago y S. Vicente (HAZEVOET [5]).

27. Combatiente (*Philomachus pugnax*)

2 exx. (macho y hembra) en la laguna de Vila do Maio, el 22.X.

El Combatiente es una especie rara en las islas durante los pasos migratorios y el invierno (HAZEVOET [5]).

28. Aguja Colinegra (*Limosa limosa*)

Un bando de 16 exx. en la laguna de Vila do Maio, el 22.X. Parecía que habían arribado a la isla esa mañana, por la escasa actividad que mostraban.

Observación de gran interés, por cuanto implica la primera cita de esta especie para Maio y el mayor bando registrado hasta la fecha en el archipiélago (v. HAZEVOET [5]).

29. Zarapito Trinador (*Numenius phaeopus*)

El 21.X, un ejemplar en Ponta da Ribeira D. João.

Se trata de una limícola cuya presencia es habitual en las costas caboverdianas.

30. Archibebe Común (*Tringa totanus*)

2 aves en la laguna de Vila do Maio, el 22.X, que se encontraban junto a otras limícolas.

Primera observación en Maio de este Archibebe, que hasta la fecha había sido citado para Sal, Boavista, Santiago y S. Vicente (HAZEVOET [5], [10]; HAZEVOET *et al.* [11]).

31. Archibebe Claro (*Tringa nebularia*)

El 20.X, un ejemplar en la costa de Lage Branca, y el 22.X, 17 exx. en la laguna de Vila do Maio, y otros 3 indiv. en una charca -formada por lluvias recientes- en las proximidades de Ponta do Morro.

Ave de frecuente presentación en el archipiélago, tanto en paso como en invierno (HAZEVOET [5]).

32. Andarríos Bastardo (*Tringa glareola*)

Sólo se observaron 2 aves en la laguna de Vila do Maio, el 22.X.

Este dato constituye la segunda cita de Andarríos Bastardo para Maio, teniendo en cuenta lo expuesto por HAZEVOET ([5], [10]).

33. Andarríos Chico (*Actitis hypoleucos*)

Tan sólo una observación: el 22.X, un ave en la laguna de Vila do Maio.

Especie “no rara” en las islas durante las épocas de paso y el invierno (HAZEVOET [5]).

34. Vuelvepiedras Común (*Arenaria interpres*)

El 20.X, grupo de 25 exx. en la costa de Lage Branca, y el 22.X, al menos 69 exx. (con una cifra real posiblemente próxima al centenar) en la laguna de Vila do Maio.

Otra limícola común en Cabo Verde en paso y época de invernada (HAZEVOET [5]).

35. Gaviota Reidora (*Larus ridibundus*)

Un ave de 1er. invierno en la laguna de Vila do Maio, el 22.X.

De nuevo una primera cita para Maio, según lo publicado por HAZEVOET ([5], [8], [9], [10]) y HAZEVOET *et al.* [11].

36. Charrán (*Sterna sp.*)

Un ave en la costa de Ponta Preta el 19.X, y otra en las proximidades de Ponta do Morro el 22.X. Aunque ambos charranes no pudieron identificarse a nivel específico, podría tratarse —al menos en el primer caso— de un juvenil de Charrán Patinegro (*Sterna sandvicensis*).

Continúan las observaciones de charranes en Cabo Verde, que indican la relativa frecuencia de aparición de diferentes *Sterna* en las islas (v. HAZEVOET [5], [8], [9], [10]; HAZEVOET *et al.* [11]).

37. Golondrina Común (*Hirundo rustica*)

Un ejemplar en vuelo raso sobre la laguna de Vila do Maio - Morro, el 22.X.

Este hirundínido es uno de los más frecuentes de observar en Cabo Verde, aunque suele presentarse en escaso número (HAZEVOET [5]).

38. Avión Común (*Delichon urbica*)

El 21.X, se detectaron 3 exx. en vuelo sobre Vila do Maio.

Otro hirundínido de presencia regular en las islas (HAZEVOET [5]).

En definitiva, las observaciones aportadas incluyen 6 nuevas citas para la isla de Maio, correspondientes a cinco especies migratorias (*Plegadis falcinellus*, *Circus aeruginosus*, *Limosa limosa*, *Tringa totanus* y *Larus ridibundus*) y a una sola nidificante, *Tyto (alba) detorta*. Al propio tiempo, se mencionan taxones considerados “raros” o poco comunes en el archipiélago según la literatura (HAZEVOET [5], [8], [9], [10]; HAZEVOET *et al.* [11]), como es el caso de *Recurvirostra avosetta*, *Philomachus pugnax* y *Tringa glareola*.

Las 21 especies migratorias no nidificantes detectadas son eminentemente paleárticas, o en el mejor de los casos holárticas (v. SNOW & PERRINS [19]), no habiéndose observado en esta ocasión especie afrotropical o neártica alguna.

Respecto a las nidificantes (17 taxones), tan sólo faltan en la lista dos especies: *Pelagodroma marina* (muy localizada, ya que cría únicamente en el Ilhéu de Lage Branca, en la costa norte; HAZEVOET [5]) y *Milvus migrans*, este último probablemente extinguido en Maio como nidificante (v. HAZEVOET [10]). Realizando una comparación preliminar de la avifauna de las tres islas orientales (Sal, Boavista y Maio; BARONE & DELGADO [3]; presente estudio), se aprecia que la composición específica es muy similar, estando ausentes en Maio tan sólo varias especies de aves marinas que nidifican en Sal y Boavista, caso de *Calonectris edwardsii*, *Phaethon aethereus*, *Sula leucogaster* y *Fregata magnificens* (esta última sólo en Boavista), lo cual se debe a la notoria escasez de zonas adecuadas para la nidificación. Donde mejor se aprecian las similitudes es en la avifauna terrestre, ya que las comunidades orníticas de las tres islas son prácticamente idénticas, existiendo incluso un “denominador común exclusivo” de las mismas con respecto al resto del archipiélago: *Alaemon alaudipes*. Ello responde a las características del hábitat (dominan los sistemas dunares y llanos terroso-pedregosos de carácter semidesértico, con escasos barrancos y escarpes), que es muy homogéneo en este grupo de islas orientales (v. HAZEVOET [5]). Las mismas conclusiones se desprenden al comparar la avifauna migratoria de las respectivas islas (BARONE & DELGADO [2]; presente estudio), que utiliza sobre todo los diferentes ambientes costeros (playas arenosas, bajíos rococos, saladares, maretas y salinas) durante los pasos migratorios y la época de invernada.

En cuanto a la fenología reproductora, se localizaron un total de 7 nidos correspondientes a 3 especies (*Charadrius alexandrinus* [5 nidos], *Eremopterix nigriceps* [1] y *Ammomanes cincturus* [1]; v. anexo I), y se obtuvieron otro tipo de pruebas de reproducción (aves portando material para el nido y pollos volanderos) para 4 especies más: *Alaemon alaudipes*, *Sylvia conspicillata*, *Passer hispaniolensis* y *P. iagoensis*. Si a ello sumamos los indicios de nidificación observados (parejas aquerenciadas, aves cantando y con territorio), serían al menos 11 las especies que se encontraban en plena época reproductora (añadiendo a las ya señaladas *Falco [tinnunculus] alexandri*, *Coturnix coturnix*, *Numida meleagris* y *Cursorius cursor*). Estos resultados encajan perfectamente con lo señalado por HAZEVOET [5] para la generalidad del archipiélago y con lo observado por nosotros en las islas de

Sal y Boavista durante la misma estación del año (BARONE & DELGADO [3]), pudiendo concluirse que el máximo en la fenología reproductora acontece durante el período septiembre-noviembre, coincidiendo con los más altos registros pluviométricos (v. HAZEVOET [5] y BARONE & DELGADO [3]).

Por último, merece la pena hacer una breve referencia a las áreas de importancia para las aves en la isla de Maio, por el interés conservacionista que pueda tener. Autores previos (MATOS [14]; MILLER [15], [16]; HAZEVOET [5]; Anónimo [1]) ya se ocuparon de mencionar y/o catalogar una serie de zonas de especial relevancia ecológica, en las que la avifauna siempre tuvo un especial protagonismo, sobre todo las aves marinas y las especies endémicas. Aunque la Ley 79/III/90 -vigente en la actualidad- establece la protección de diversos islotes y roques costeros del archipiélago, ninguno de los espacios naturales declarados afecta a Maio. Sin embargo, se han realizado propuestas concretas de protección para esta isla, tales como la de las denominadas "Terras Salgadas" al noroeste de la isla, donde existe una importante asociación vegetal de tipo halófilo y psamófilo de considerable extensión poco transformada (v. MATOS [14]). En tal sentido, consideramos que desde el punto de vista ornitológico existen varios sectores de Maio merecedores de protección; se trata, entre otros enclaves, de la costa de Calheta Branca - Ponta Branca y la amplia depresión interior de Terras Salgadas (NW) (fig. 1), el islote de Lage Branca y la costa opuesta al mismo (N), la zona de Ponta Preta - Ponta das Casas Velhas (S), la gran laguna supramareal ("salinas") de Vila do Maio - Morro (SW) (fig. 2) y la cadena montañosa central de Monte Penoso - Monte Batalha. La justificación a esta propuesta preliminar se encuentra en los resultados del presente estudio, pudiendo destacarse el hecho de que el conjunto de áreas costeras y subcosteras mencionadas acogen importantes contingentes de aves migratorias en paso e invernantes y poblaciones nidificantes muy significativas de una limícola, *Charadrius alexandrinus*, mientras que las montañas de la zona central albergan las últimas parejas de una rapaz amenazada en todo el archipiélago, *Neophron percnopterus*. Además, en el Ilhéu de Lage Branca se halla confinada una colonia de *Pelagodroma marina*, la única de la isla (v. HAZEVOET [5]).

4. AGRADECIMIENTOS

El primer autor debe agradecer el apoyo del Dr. Juan José Bacallado Aránega (director del Museo de Ciencias Naturales de Santa Cruz de Tenerife y *alma mater* del proyecto "MACARONESIA 2000"), por financiar parcialmente los gastos del viaje a las islas. Por otra parte, nuestros compañeros de expedición, Guillermo García y Daniel Verde, colaboraron en las observaciones ornitológicas, y los Drs. Cornelis J. Hazevoet y Luís Palma nos remitieron varias publicaciones recientes sobre aves de Cabo Verde. Guillermo Delgado realizó la revisión crítica del trabajo.

5. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Anónimo (1999): *Stratégie nationale et plan d'action sur la biodiversité*. Republique du Cap-Vert, Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et de l'Environnement, Secretariat Executif pour l'Environnement (SEPA). Praia. Vii + 76 pp. + 31 pp. + 32 pp. + 11 pp.
- [2] BARONE, R. & G. DELGADO (1999 a): Observaciones ornitológicas en el archipiélago de Cabo Verde, septiembre-octubre de 1998. I. Aves migratorias no nidificantes. *Rev. Acad. Canar. Cienc.*, 10 (4) [1998]: 9-19.

- [3] BARONE, R. & G. DELGADO. 1999 b. Observaciones ornitológicas en el archipiélago de Cabo Verde, septiembre-octubre de 1998. II. Aves nidificantes. *Rev. Acad. Canar. Cienc.*, 10 (4) [1998]: 41-64.
- [4] HAYMAN, P., J. MARCHANT & T. PRATER. 1986. *Shorebirds. An identification guide to the waders of the world*. Christopher Helm. London. 412 pp.
- [5] HAZEVOET, C.J. 1995. *The Birds of the Cape Verde Islands*. B.O.U. Check-list No. 13. British Ornithologists' Union, Tring. 192 pp.
- [6] HAZEVOET, C.J. 1996 a. Lista Vermelha para as Aves que nidificam em Cabo Verde, pp. 127-135 (in): T. Leyens & W. Lobin (eds.), Primeira Lista Vermelha de Cabo Verde. *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg*, 193.
- [7] HAZEVOET, C.J. 1996 b. Conservation and species lists: taxonomic neglect promotes the extinction of endemic birds, as exemplified by taxa from eastern Atlantic islands. *Bird Conservation International* 6: 181-196.
- [8] HAZEVOET, C.J. 1997. Notes on distribution, conservation, and taxonomy of birds from the Cape Verde Islands, including records of six species new to the archipelago. *Bull. zool. Mus. Univ. Amsterdam* 15 (13): 89-100.
- [9] HAZEVOET, C.J. 1998. Third annual report on birds from the Cape Verde Islands, including records of seven taxa new to the archipelago. *Bull. zool. Mus. Univ. Amsterdam* 16 (9): 65-71.
- [10] HAZEVOET, C.J. 1999. Fourth report on birds from the Cape Verde Islands, including notes on conservation and records of 11 taxa new to the archipelago. *Bull. zool. Mus. Univ. Amsterdam* 17 (3): 19-32.
- [11] HAZEVOET, C.J., S. FISHER & G. DELOISON. 1996. Ornithological news from the Cape Verde Islands in 1995, including records of species new to the archipelago. *Bull. zool. Mus. Univ. Amsterdam* 15 (3): 21-27.
- [12] JONSSON, L. 1994. *Aves de Europa, con el Norte de África y el Próximo Oriente*. Ediciones Omega, S.A. Barcelona. 558 pp.
- [13] JUANA, E. de. 1998. *Lista de las aves de España / List of the birds of Spain*. Primera Edición. SEO/BirdLife. Madrid. 43 pp.
- [14] MATOS, G. CARDOSO de. 1989. As terras salgadas da ilha do Maio: esboço fitosociológico. *Invest. Agr.* 3 (1): 11-15.
- [15] MILLER, R.L. 1990. Regions identified for consideration as protected areas. *Invest. Agr.* 3 (3): 96-98.
- [16] MILLER, R.L. 1993. A Call for Conservation: National Park and Protected Area Development in Cape Verde. *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg*, 159: 25-32.
- [17] PALMA, L., J. FERREIRA, R. CANGARATO & P.V. PINTO. 2000. *A situação actual do Guincho na República de Cabo Verde*. INDP (Instituto Nacional de Desenvolvimento das Pescas), Departamento de Investigação Haliêutica. Mindelo, S. Vicente. 34 pp.
- [18] SANDBERG, R. 1992. European bird names in fifteen languages. *Anser Supplement* 28: 1-212.
- [19] SNOW, D.W. & C.M. PERRINS (eds.). 1998. *The Birds of the Western Palearctic. Concise Edition. Volume 1: Non-Passerines/Volume 2: Passerines*. Oxford University Press, Oxford / New York. XLVIII + 1.697 pp. + indexes (86 pp.).
- [20] VOOUS, K.H. 1977. *List of Recent Holarctic Bird Species*. British Ornithologists' Union. London.



Figura 1.- Sistema dunar en la zona de Terras Salgadas-Praia de Santana (noroeste de Maio). (Foto: R. Barone)

Figura 2.- Vista parcial de la gran laguna salada (salinas) que se extiende entre Vila do Maio y Morro, en la costa suroeste. (Foto: R. Barone).

Figura 3.- Nido de Alondra Negra (*Eremopterix nigriceps*) en los llanos situados entre Morrinho y Terras Salgadas, Maio. (Foto: M. Fernández del Castillo).

ANEXO I. Fichas-nido.

1.-

ESPECIE: Chorlitejo Patinegro (*Charadrius alexandrinus*)

OBSERVADOR/ES: R. Barone

AÑO: 2000

ISLA: Maio

LOCALIDAD: Costa de Lage Branca

ALTITUD: Aprox. 5 m

VISITAS:

20.X.00: Nido con 2 huevos en incubación

HÁBITAT: Arenales costeros con vegetación psamófila

SITUACIÓN DEL NIDO: En lo alto de una pequeña duna

OBSERVACIONES COMPLEMENTARIAS: El nido se situaba en una micro-duna con *Zygophyllum waterlotii*, y los huevos estaban depositados sobre hojas secas de esta especie. La distancia del nido al mar era de unos 60 m.

2.-

ESPECIE: Chorlitejo Patinegro (*Charadrius alexandrinus*)

OBSERVADOR/ES: R.S. Almeida

AÑO: 2000

ISLA: Maio

LOCALIDAD: Costa de Lage Branca

ALTITUD: Aprox. 5 m

VISITAS:

20.X.00: Nido con 3 huevos en incubación

HÁBITAT: Arenales costeros con vegetación psamófila

SITUACIÓN DEL NIDO: Entre piedrecitas del jable arenoso

OBSERVACIONES COMPLEMENTARIAS: El nido se situaba a unos 40 m de la costa. Este nido y el anterior (ficha 1) distaban entre sí aprox. 100 m.

3.-

ESPECIE: Chorlitejo Patinegro (*Charadrius alexandrinus*)

OBSERVADOR/ES: R.S. Almeida

AÑO: 2000

ISLA: Maio

LOCALIDAD: Laguna ("salinas") de Vila do Maio

ALTITUD: Aprox. 1 m

VISITAS:

22.X.00: Nido con 3 huevos

HÁBITAT: Borde de laguna supralitoral

SITUACIÓN DEL NIDO: Nido sobre piedrecitas y arena, con huevos semienterrados.

OBSERVACIONES COMPLEMENTARIAS: Ninguna

4.-

ESPECIE: Chorlitejo Patinegro (*Charadrius alexandrinus*)

OBSERVADOR/ES: R.S. Almeida

AÑO: 2000

ISLA: Maio

LOCALIDAD: Laguna ("salinas") de Vila do Maio

ALTITUD: Aprox. 1 m

VISITAS:

22.X.00: Nido con 3 huevos

HÁBITAT: Borde de laguna supralitoral

SITUACIÓN DEL NIDO: Sobre pequeñas piedras y arena, con huevos semienterrados

OBSERVACIONES COMPLEMENTARIAS: Ninguna

5.-

ESPECIE: Chorlitejo Patinegro (*Charadrius alexandrinus*)

OBSERVADOR/ES: R.S. Almeida

AÑO: 2000

ISLA: Maio

LOCALIDAD: Laguna ("salinas") de Vila do Maio

ALTITUD: Aprox. 1 m

VISITAS:

22.X.00: Nido con 2 huevos

HÁBITAT: Borde de laguna supralitoral

SITUACIÓN DEL NIDO: Sobre pequeñas piedras y arena, con huevos semienterrados

OBSERVACIONES COMPLEMENTARIAS: Las respectivas parejas de los tres nidos localizados en la laguna de Vila do Maio (fichas 3, 4 y 5), realizaron maniobra de distracción cerca de los mismos. La distancia entre nidos era de aprox. 40 m o incluso menos.

6.-

ESPECIE: Alondra Negrita (*Eremopterix nigriceps*)

OBSERVADOR/ES: R. Barone, R.S. Almeida y otros

AÑO: 2000

ISLA: Maio

LOCALIDAD: Prox. de Morrinho

ALTITUD: Aprox. 15 m

VISITAS:

20.X.00: Nido con 2 huevos, que estaban siendo incubados por el macho

HÁBITAT: Llano terroso-pedregoso con terófitos

SITUACIÓN DEL NIDO: En el suelo, entre plantas anuales, bien visible

OBSERVACIONES COMPLEMENTARIAS: El nido se ubicaba a unos 300 m de distancia de la población de Morrinho, cerca de la pista que va a Pta. do Morrinho. Entre la vegetación dominante había *Zygophyllum simplex* y otras anuales, con gran cobertura en estos momentos debido a las fuertes lluvias recientes.

7.-

ESPECIE: Terrera Colinegra (*Ammomanes cincturus*)

OBSERVADOR/ES: R. Barone

AÑO: 2000

ISLA: Maio

LOCALIDAD: Prox. de Vila do Maio - borde de la laguna supralitoral ("salinas")

ALTITUD: Aprox. 1 m

VISITAS:

22.X.00: Pareja construyendo nido (unas pocas ramitas aportadas en los bordes y cuenco ya hecho)

HÁBITAT: Llano terroso-pedregoso con vegetación de *Zygophyllum* spp.

SITUACIÓN DEL NIDO: Entre una mata de *Zygophyllum* y dos piedras

OBSERVACIONES COMPLEMENTARIAS: Ninguna

SVENTENIUS Y LAS ISLAS SALVAJES¹

A. Santos

Jardín de Aclimatación de La Orotava (ICIA). C/ Retama 2; 38400 Puerto de La Cruz, Tenerife (Canarias)

E-mail: asantos@teide.net

RESUMEN

Se presentan los resultados florísticos de las dos expediciones llevadas a cabo a las islas Salvajes por E.R.S Sventenius en los años 1953 y 1968. Se comenta el catálogo de plantas recolectadas y descritas por él, junto con algunos dibujos inéditos elaborados con motivo de dichas expediciones.

Palabras clave: Sventenius, Islas Salvajes, Flora macaronésica, Biogeografía.

ABSTRACT

Floristic results of the two expeditions to Salvajem Islands by E.R.S. Sventenius during 1953 and 1968 are exposed. A manuscript catalogue is commented according the species collected by him. Some original drawings of these plants are published here by first time.

Key words: Sventenius, Salvajem Islands, Macaronesian Flora, Biogeography

1. INTRODUCCION

Eric Svenson Sventenius (1910-1973), "D. Enrique" para los canarios, firmante de sus cartas como Ericus o Parsifal (en una faceta particular), llegó a Canarias en 1943 procedente del Monasterio de Montserrat (Barcelona). Ello se debió al hecho de obtener un contrato, como científico asociado al Jardín de Aclimatación de La Orotava, para llevar a cabo el estudio de la flora canaria, trabajo que desarrolló con excelentes resultados durante 29 años. Un fatal accidente, el 23 de Junio de 1973, acabó con su vida a las puertas de su querido Jardín Canario (Jardín Botánico Viera y Clavijo) en Tafira (Gran Canaria), su obra cumbre lamentablemente inacabada.

¹ Este trabajo forma parte del proyecto TFCM. "MACARONESIA 2000", financiado por el Organismo Autónomo de Museos del Cabildo de Tenerife.

Rápidamente comenzó, el mismo año de su llegada, sus trabajos botánicos de recolección en la isla de Tenerife, iniciando la formación de herbario del Jardín Botánico, proyectando y llevando a cabo diversas expediciones al resto de las islas Canarias y archipiélagos macaronésicos, los cuales visitó con la excepción de Azores.

En este artículo vamos a ocuparnos de sus dos viajes a las islas Salvajes, fruto de los cuales realizó herborizaciones conservadas, en su casi totalidad, en el Herbario (ORT) del Jardín de Aclimatación de La Orotava (JAO) y en el Herbario del Jardín Canario Viera y Clavijo (JBVC) de Tafira (Gran Canaria). Este material le sirvió de base para describir algunos taxa (especies, subespecies y variedades), endémicos del pequeño archipiélago. Asimismo, inicio la redacción de una flora de estas islas, dejando un listado manuscrito de las especies recolectadas por él, así como interesantes dibujos inéditos de algunas de ellas. Dichas especies figuran numeradas en la relación adjunta, usando la misma numeración y nomenclatura suya. A la lista se han añadido, entre corchetes, datos existentes en el Herbario o aclaraciones a la taxonomía actualmente aceptada para dichas especies.

2. EXPEDICIONES A LAS ISLAS SALVAJES

La primera de las expediciones tuvo lugar, de acuerdo a los datos facilitados por el profesor Telesforo Bravo, también comentados por A. González [4] y los existentes en el JAO, durante el mes de Mayo de 1953. La misma estaba formada por el citado Sventenius, Telesforo Bravo, Celestino González, médico y entomólogo del Puerto de La Cruz, el ayudante de Sventenius, jardinero del JAO, Israel Bello y la tripulación del "Graciosero", compuesta por tres marinos y un cocinero. Salieron del puertito de Órzola, en el noreste de Lanzarote, y pasando por la Graciosa, sin detenerse en ella, arribaron al Gran Pitón.

Previamente se habían solicitado los permisos pertinentes al Consulado de Portugal, a través del vicecónsul en Tenerife, Rafael Hardisson Pizarrozo. La solicitud la llevó a cabo el ingeniero Jefe encargado de la dirección del Jardín, Andrés García Cabezón, recibiendo-se la conformidad el 1 de Mayo del año 1953.

Sventenius había preparado un listado minucioso de las cosas necesarias para la expedición, correspondientes a: utensilios de vivienda, de cocina, personales y de trabajo, en los que incluía el aparataje necesario para estudios y colectas *in situ* de Botánica, Geología y Zoología, amén de un botiquín y una pequeña biblioteca. En este último apartado señala la **Flora de Madeira** de Lowe y su **Florula Salvagensis**, Libro de navegación, mapas y Homero, su "Biblia personal". Un apartado especial estaba dedicado a víveres incluyendo tres botellas de coñac, dos de vermouth y una de Veneno Ginebra. En la relación original, muchos de estos componentes llevan anotado el costo en esas fechas.

Durante el tiempo de permanencia en las Salvajes, Sventenius tuvo ocasión de visitar las tres isletas principales, a las que denomina en sus notas: Salvaje Grande (S.G.), Gran Pitón (G.P.) y Pequeño Pitón (P.P.) o Salvajita, recolectando diversas especies vegetales, identificadas mediante un número que acompaña a dichas siglas. Algunas resultaron ser nuevas para la ciencia, bien por desconocidas o por los trabajos más profundos de nuestro investigador.

El total de ejemplares recolectados en la expedición de 1953, que figuran en el herbario ORT del Jardín de Aclimatación de la Orotava, se eleva a 74 para la primera expedición, siendo menor (algo más de 20) las correspondientes a la segunda. En total se trata de 43 taxa de diverso rango específico o infraespecífico.

La segunda de las expediciones tuvo lugar en Abril de 1968 y estaba compuesta por Sventenius, T. Bravo y su hermano Ventura (buen amigo también de Sventenius), Celestino González y su hijo Emilio, un biólogo marino extranjero y la tripulación del barco. De momento poseemos pocos datos botánicos de esta expedición, quizás debido a que Sventenius ya había recolectado las especies más interesantes de estas pequeñas islas en 1953, ya que el reducido tamaño del territorio a explorar tampoco daba para mucho más.



Figura 1.

Sventenius dió a conocer algunas novedades científicas, publicadas en 1969 como pars. IV en el Index Seminum MCMLXVIII del Jardín de Aclimatación de La Orotava [10]. Dichas especies fueron estudiadas en parte a raíz del primer viaje, y completando sus descripciones con datos provenientes del segundo. Estas aportaciones fueron:

Argyranthemum thalassophyllum, (Svent.) Humphr. [6], publicada como *Chrysanthemum pinnatifidum* L. fil. var. *thalassophyllum*. Esta especie resulta muy significativa para conocer la evolución del género *Argyranthemum* en Macaronesia Francisco-Ortega et al. [3], desde la llegada de los ancestros continentales africanos a Madeira y su pasó evolutivo desde dicho archipiélago a Salvajes y Canarias, únicos territorios de distribución actual del género *Argyranthemum* (Asteraceae). Recolectada solo en Gran Pitón el 7 de mayo de 1953 y en abril de 1968, donde la considera rara. Realizó un buen dibujo de esta especie que nunca llegó a publicar y que reproducimos aquí (Fig.1).

Asparagus nesioties, recolectada en el Gran Pitón el 7 de Mayo de 1953 y el 6 de Abril de 1968. Posteriormente ha sido descrita una subespecie nueva de Canarias (ssp. *purpurienae* Marrero & Ramos), distribuida en las islas orientales de Lanzarote y Fuerteventura, Marrero et al. [7].

Euphorbia anachoreta, ya conocida y descrita por Menezes como *Euphorbia obtusifolia* Poiret var. *desfoliata* [2], endemismo raro que habita actualmente solo en la diminuta isla de Salvajita o Pequeño Pitón, recolectada los días 11 de mayo de 1953 y 9 de abril de 1968. El icón (Fig.2), que realizó Sventenius de esta especie, ha permanecido inédito hasta la actualidad. Previamente había realizado en su cuadernillo de campo algunos dibujos preliminares que más tarde trasladó al icón definitivo.

Limonium papillatum (W.B.) Kuntze var. *calliobotryum* Svent. Abundante en la isla de Gran Pitón, donde la recogió el 8 de mayo de 1953; presente también en Salvajita.

Lobularia maritima var. *rosula-venti* Svent. Fue recolectada como planta abundante en el Gran Pitón y la Salvajita. Esta especie fue considerada por Borgen [1] como una subespecie (ssp. *rosula-venti* Borgen) del amplio taxón *Lobularia canariensis* de distribución canario africana. Sventenius realizó un icón, inédito, de este taxon (Fig.3).

Plantago psyllium L. var. *obtusata* Svent.

Scilla maderensis var. *melliodora* Svent. La especie tipo considerada endemismo de la isla de Madeira. De esa nueva variedad describe además un forma *pallida* recolectada en la Salvajita o isla de los Garajaos el 15 de Mayo de 1953 y el 10 de Abril de 1968.

3. CATÁLOGO FLORÍSTICO DE SVENTENIUS

Entre las plantas que recolectó Sventenius, relacionadas en su lista manuscrita y parcialmente comentadas por él mismo, incluye las siguientes especies:

Monocotyledoneae

Gramineae

1) ***Agropyrum junceum*** (L.) P.B. Gran Pitón: *loco arenoso*. Salvajita: *in arena movil*. *In ambae insulae sat abundanter*.

Esta especie fue la única gramínea observada y recolectada por nosotros en estas Islas. Por otra parte es de extrañar que ésta, debido a su relativamente gran tamaño y abundancia, haya pasado desapercibida a anteriores colectores que han visitado el archipiélago. En la isla primeramente citada se extiende en connivencia con *Senecio incrassatus*, *Frankenia laevis* y *Zygophyllum fontanesii*, pero constituyendo el elemento dominante. En



Figura 2.

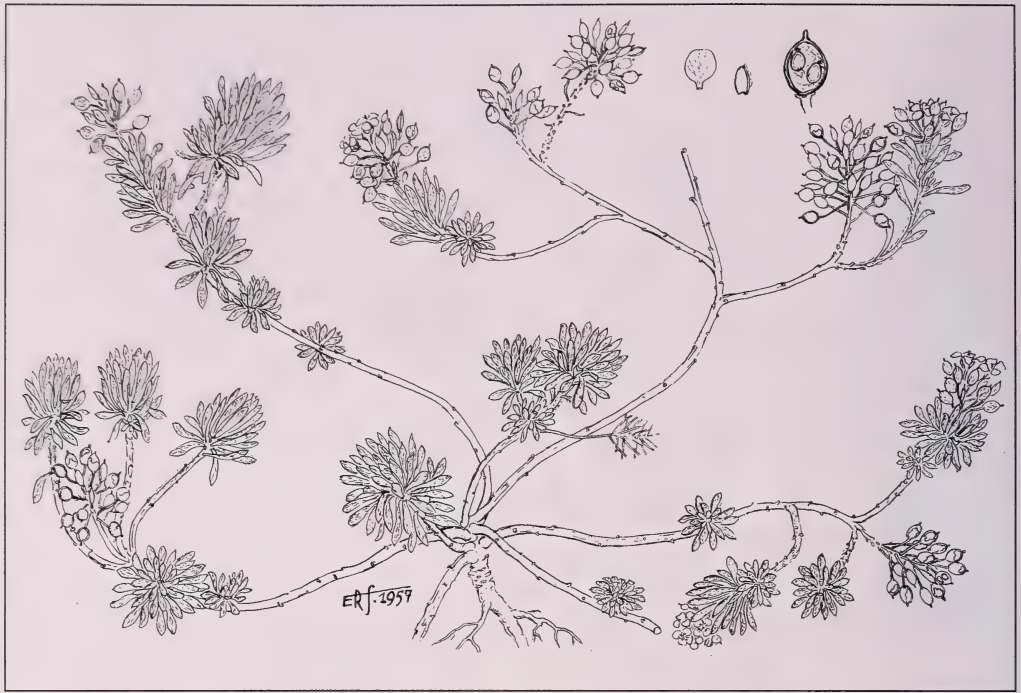


Figura 3.

la Salvajita llega a formar grupos homogéneos de bastante densidad cerca de la orilla meridional. *Agropyrum junceum* debe admitirse como planta nueva en la Flora de las islas Salvajes. [ORT 1132, Pequeño Pitón, *in arena mobile abundanter*, 13-V-53; ORT 1164, Gran Pitón, *regione orientali in loco arenoso. Sat abundanter*, 12-V-1953; ORT 1165, Gran Pitón, sin datos, 5-IV-1953; ORT 2421, Gran Pitón, 5-IV-1953; las dos últimas herborizaciones corresponden, probablemente, al 5-V-1953. Existen diversos pliegos en el herbario del Jardin Canario Viera y Clavijo (JBVC)]

Liliaceae

2) *Scilla maderensis* Mnzs. var. *melliodora* Svent var. nova [ORT 1119; Gran Pitón, Gran Llanura hacia Oeste, orilla parte sur sobre formación fonolítica. Muy copiosa. 8-IV-1968; Existen pliegos en el Herbario del JBVC.]

3) forma *pallida* Svent [Se refiere a la especie anterior]

4) *Asparagus nesiotis* Svent [ORT 1093, Salvajita 68; Existen pliegos en Herbario JBVC].

Dicotyledoneae

Urticaceae

5) *Urtica membranacea* Poir var. *horrida* Wk. et Lange. Gran Salvaje. *Loco humoso inter saxas subumbrosas. Sat abundanter*. Tanto Lowe como Nóbrega hacen mención de *Urtica membranacea* (Typus) y el último la cita como muy común en toda la isla, pero al mismo tiempo hace hincapié a más fuerte aciculación de la planta, comparada con las de la isla de Madeira. Nosotros no hemos podido encontrar el tipo de esta especie en la isla.

[Tiene anotación para pedir material a Nóbrega, cura botánico de Madeira. Existe borrador de carta, probablemente para dirigírsela, solicitando bibliografía; ORT 1163, 14-V-1953]

Chenopodiaceae

6) *Beta patellaris* Moq.

Pequeño Pitón *in lapidosis arenosis*. *Sat pauca*. Entre las pocas *Beta* observadas en esas Islas fue precisamente la planta arriba descrita que mas llamaba nuestra especial atención y eso en primer lugar por ser una planta perenne y subleñosa en la base, así como por su hábitat (arenas móviles) y por su relativa abundancia en la parte media de la Isla hacia la costa Norte. Aparenta de ser planta exclusivamente halo-psamófila y ocupando generalmente pequeños montículos que son frecuentemente formados por la arena móvil alrededor de los vegetales de naturaleza perenne en los lugares ventosos. Su sistema radical alcanza el típico gran desarrollo en las plantas de este grupo mesológico. Sus hojas son de una consistencia carnosa, pero muy blandas y recordando tanto por su forma y superficie algo hialino-papilosa a ciertas Mesembryanthemáceas, especialmente a las de *Aptenia cordifolia* (L.fil) Schwant. Ante su clasificación un tanto difícil fueron remitidas muestras de sus frutos a Dr. W. Cooin Oahlan, EE.UU., que la considera como afín a *Beta campanulata* Coss (*Beta patellaris* Moq. var. *campanulata* (Coss.)). Pero debido a varias notables diferencias optamos por considerarla el rango de variedad de *B. patellaris* Moq. según la descripción siguiente: *Beta patellaris* Moq. *aptenifolia* Svent., var. nova Descripción: *Perennis, radice subliquosa et valde distendo*. Gran Pitón; *in arena mobile*. *Sat abundanter*. 12.V.1953 [ORT 1095, Gran Pitón, gran llanura oriental, en dunas algo pedregosas, mas o menos escasa; ORT 1096, Gran Pitón, costa Norte en la llanura cerca de la playa, mas o menos abundante, 6-IV-1953; esta especie necesita estudios posteriores para confirmar su status.]

8) *Beta procumbens* Chrs. Sm. Gran Pitón, *in saxosis ad oram septentrionale* [ORT 24213, tallo encarnado]; Salvajita: *loco lapidoso arenoso*. *In ambae insulae valde pauca*. [ORT 1098, contorno al Pequeño Pitón, sitios arenoso - humoso, 9-IV-1968. Escasa; Existen pliegos, bajo esta denominación, en el herbario JBVC].

9) *Chenopodium murale* L. Gran Pitón: Gran Salvaje; *loco humoso-arenoso in saxosis*. *In ambae insulae sat abundanter*. [ORT 1102, Salvajita: El Pitón. Sitios humoso entre rocas, mas o menos abundante. 9-IV-68; ORT 1103, Gran Pitón, Perfil Heat Hill vertiente oeste, 7-IV-68; ORT 1151, Gran Salvaje, *loco humoso-arenosos, in inter saxas*. *Valde frequens et copiosa*, 14-V-1953].

10) *Chenolea lanata* Moq. (Syn. *C. canariensis* Moq.) [*Chenoleoides tomentosa* (Lowe) Botsch]. Gran Salvaje: *in sterilibus lapidosis*. *Sat abundanter*. [ORT 24214, 12-V-1953; ORT 1097, Salvajita. Alrededores de Pequeño Pitón. Escaso, 9-IV-1968].

11) *Suaeda fruticosa* Forskk.. Gran Pitón: *loco arenoso salino*. *Sat abundanter*. Pequeño Pitón, *in arenosis juxta mare*. *Pauca*. [ORT 1146, 14-V-1953; Existen pliegos en el herbario JBVC].

Aizoaceae

12) *Aizoon canariense* L. Gran Pitón et Pequeño Pitón: *in petroso-arenosis, sat pauca*; Gran Salvaje, *in sterilibus valde copiose*. [ORT 1133, Pequeño Pitón, *in lapidaris arenosis*. *Sat pauca*; ORT 1147, Gran Pitón, *in tota insula valde frequens et copiosa*]

13) *Mesembryanthemum crystallinum* L. Gran Pitón, *in arenosis, sat pauca*; Gran Salvaje, *in sterilibus, copiosissime*. [Hay pliego herborizado en el herbario del JBVC].

14) *Mesembryanthemum nodiflorum* L.- Gran Pitón *in sterilibus et in arena mobili, fere in tota insula valde pauca*. [ORT 1105, Salvajita, alrededores del Pequeño Pitón, bastante abundante, 9.IV.68; ORT 1106, Gran Pitón, cerca de la playa septentrional, *copiosa*, 6-IV-

1968]; ORT 24224, Gran Pitón, *in sterilibus et in arena mobile fere in tota insula valde copiosa*, 15-V-1953].

Caryophyllaceae

15) *Spergularia fallax* Lowe. Gran Salvaje, *loco glareoso. Frequens et sat copiosa in tota insula*. [ORT 1162, Gran Salvaje, *loco glareoso, in tota insula frequens et sat abundanter*, 14-V-1953. *Differt seminibus apteris*; Existen pliegos en el herbario del JBVC].

16) *Polycarpon tetraphyllum* L.- Pequeño Pitón, *loco argilloso-arenoso. Valde pauca*. [ORT 1144

Cruciferae

17) *Lobularia intermedia* W.B. var. *salvagica* Svent. var. nova [No se cita en la revisión de Borgen [1]]. Descriptio: [no está anotada] Gran Salvaje; *in fissuris humosis rupium basalticorum. Pauca*. [ORT 1154, 14-V-1953; no fue publicada como variedad nueva]

18) *Lobularia rosula-venti* Svent spec. nova. [*Lobularia canariensis* (DC) Borgen ssp. *rosula-venti* (Svent.) Borgen]. Descriptio [sin hacer] Gran Pitón: *loco glareoso-arenoso. Plus minusve pauca*. 12-V-1953. [ORT 24221, Gran Pitón, sin datos] [Publicada por Sventenius en 1969, sin el icón inédito que acompaña este trabajo; El pliego de Svent 30251, del herbario ORT, fue citado por Borgen como tipo en ORT]

19) *L. rosula-venti* Svent. forma *longispica* Svent. [Borgen no hace mención a esta forma en su revisión, que suponemos, por tanto, incluida en la especie anterior]. Descriptio [sin hacer]. Pequeño Pitón, *in arena mobili. Sat abundanter*. 13.V.1953. [La especie fue publicada por Sventenius, en 1969, como *Lobularia maritima* var. *rosula-venti*, sin publicar la forma aquí indicada; ORT 24221, Gran Pitón]

Crassulaceae

20) ¿*Monanthes brachycualon* (W.B.) Lowe forma *ramosa* Praeg. [*M. brachycaulos* sensu Nyffeler [8]]. Gran Pitón *in fissuris humosis rupium subumbrosarum* (cf.) *et in scoria vulcanica. Plus minusve pauca*. [Esta especie no ha sido confirmada por visitas posteriores. Se considera que solo existe una especie en estas islas que corresponde al siguiente taxón. En la revisión de Nyffeler, *M. brachycaulos*, es descrito como especie exclusivamente canaria, por lo cual llama la atención su cita debido al buen conocimiento que tenía Sventenius de este grupo]

21) *Monanthes globulosa* Svent. nova spec. [*M. lowei* (Paiva) Pérez de Paz et Acebes] Gran Salvaje; *versus septentrionale in rupibus humosis subumbrosis. Copiosissima*. 14-V-53. [Existe descripción manuscrita e icones —publicados aquí (Fig.4)— realizados por Sventenius. La especie es considerada en la revisión de Nyffeler [8] como *Monanthes lowei* (Paiva) Pérez de Paz et Acebes. Son curiosas las diferencias que se observan en las descripciones de Pérez et Acebes [9] y las inéditas de Sventenius, en particular referentes a la forma de la hoja, subromboidales para los primeros y completamente globulosas para el segundo; ORT 24225, *M. rhopalophylla* in sched., colectado en Mayo de 1953 y cultivado en el Jardín de Aclimatación de La Orotava, 2-VI-1967; Hay pliegos herborizados en el herbario JBVC].

Papilionaceae

22) *Lotus Paivae* Lowe. Gran Pitón, *loco arenoso-petroso prope oram maris, in fere tota insula sat frequens et aliquanter sat copiosus*, 12-V-53 [ORT 1167]; Pequeño Pitón, *in are-*

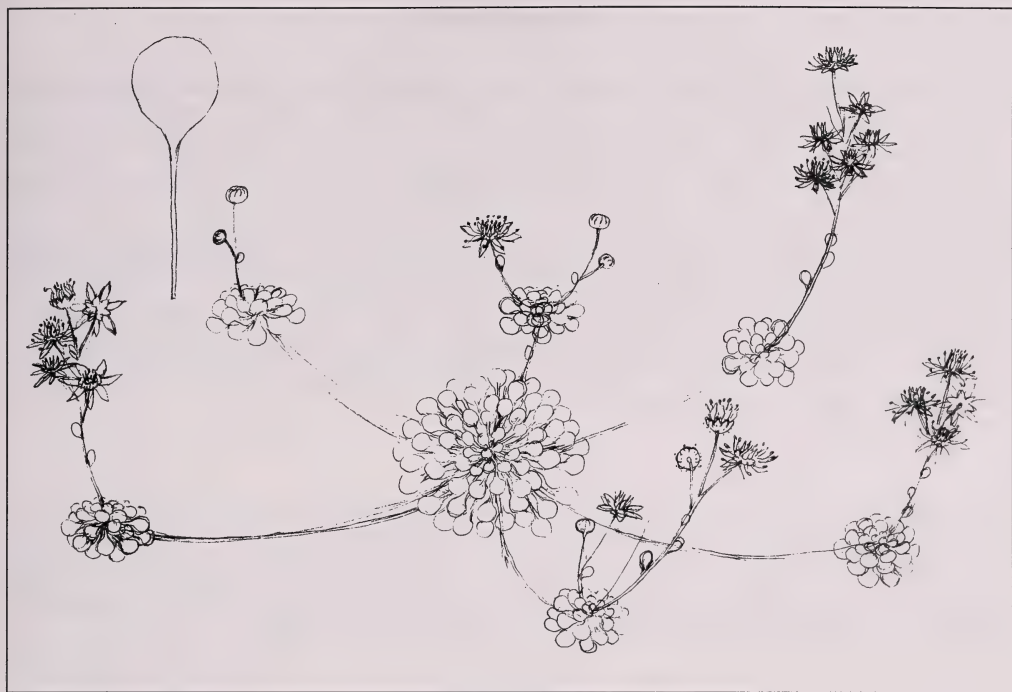


Figura 4.

nos. Sat paucus. 13-V-53. [En la check-list de Hansen et Sunding se cita como *Lotus glaucus*, que en realidad forma un complejo de especies, en estudio; ORT 1128, La llanura hacia el Este, en dunas de arena fina no lejos de la Playa, algo escasa, 10-IV-68; ORT 1129, Gran Pitón, Roca del Heat Hill, mas o menos escasa, 6-IV-1968; ORT 1130, Gran Pitón. Costa Norte, hacia el Este. Dunas pedregosas en las cercanías del mar, 6-IV-69; ORT 1131, Salvajita: laderas sobre el mar de Pequeño Pitón muy abundante, 9-IV-68; ORT 1142, Pequeño Pitón, sin datos, 13-V-53; ORT 1143, sin datos; ORT 24222, Gran Pitón, IV-53, sin datos; ORT 24224, sin datos; hay pliegos recolectados en el herbario del JBVC].

Zygophyllaceae

23) ***Fagonia cretica*** L. Gran Pitón, *in petrosis siccis. Plus minusve pauca* [ORT 24218, Gran Pitón, *petrosis siccis, abund.* 12-V-1953; existen pliegos en el herbario JBVC]

24) ***Zygophyllum Fontanesii*** W. et B. Gran Pitón *in loco arenoso salino et in arena mobili. Sat abundanter*. [ORT 24227, Gran Pitón, *in loco arenoso salino et in arena mobile sat abundanter*, 12-V-1953]

Euphorbiaceae

25) ***Euphorbia anachoreta*** Svent. nova spec. Descriptio [sin hacer] Pequeño Pitón, *in rupibus siccis. Valde rara et pauca* (ca 40 *plantae vivi*, 13-V-53). [Sventenius hizo dibujos preliminares, en su cuaderno de campo, junto con anotaciones morfológicas. Publicada como nueva especie en 1969. Sin embargo, no la acompaño del buen icon que realizó y que ha permanecido inédito hasta ahora. Existen pliegos recolectados en Salvajita, sin fecha, con la etiqueta de herborización P.P. 11, que probablemente corresponden al tipo; existen pliegos recolectados en el herbario JBVC, considerados por Bramwell [2] como tipos].

Frankeniaceae

26)*Frankenia laevis* L.- Gran Pitón, *loco saxoso-lapidoso juxta mare. Sat abundanter in litora occidentali.* Pequeño Pitón, *in arenosis. Plus minusve abundans.*[ORT 1107, Gran Pitón, Heat Hill. Sitios rocosos secos, mas o menos escasa.7.IV.68, determinada por Sventenius como *Frankenia capitata* W.B.; ORT 1108, Gran Pitón, punta hacia detrás del campamento, mas o menos abundante, 10-IV-68, *Frankenia capitata* W.B. según Sventenius; ORT 1109, Salvajita, sin datos; ORT 1110, Salvajes, sin datos; ORT 1111, Gran Pitón, al pie del Heat Hill. Sitios pedregosos, mas o menos abundante, 6-IV-68; ORT 1112, Salvajita, *Frankenia* flores albescentes. Extendida por toda la isla, pero sin ser abundante, 9-IV-68; ORT 1113, *Frankenia* flor rosada. Salvajita. Sitios arenosos en los llanos centrales, mas o menos abundante, 9-IV-68; ORT 1140, Pequeño Pitón, *in arenosis, pauca*; Existen pliegos herborizados en el herbario JBVC]

Umbelliferae

27)*Astydamia canariensis* DC. Gran Salvaje, *rupibus abruptis juxta mare, plus minusve abundanter* [ORT 1150]; Pequeño Pitón, *in clivo saxoso-arenoso, sat abundanter.*[ORT 1134, 1135 y 1149; ORT 1094: Salvajita, sitios arenosos y algo humosos junto al Pitón. Algo escasa pero bastante abundante en otros sitios de la isla, 8-IV-1968]

Primulaceae

28)*Asterolinum stellatum* Lk. et Hoffmgg. Gran Salvaje, *in lapidosis humosis. Sat abundanter.*[ORT 1148, 14-V-1953, determinada por B.Valdés [11] como *Pelletiera wildpretii*].

Plumbaginaceae

29)*Statice callosa* Svent. nova spec. [*Limonium papillosum* Webb et Berth.) O. Kuntze var. *callibotryum* Svent.] Descriptio[no hecha] Gran Pitón: *loco arenoso petroso prope mare, in tota insula valde frequens et sat abundanter.* Pequeño Pitón: *in petrosis et in arena mobile plus minusve pauca.* Gran Salvaje, *in petrosis arenosis. Sat pauca* [ORT 1153, 14-V-1953]; [ORT 1114, Gran Pitón, costa norte, dunas cerca de la playa, más o menos abundante, 6-IV-1968; ORT 1122, determinado primeramente, y luego tachado, como *Limonium callosa*, corregido como *L. callibotryum* por Sventenius; ORT 1123, Salvajita, llanura central, algo escasa, 9-IV-1953; ORT 24219, Gran Pitón, sin datos; ORT 24220, Gran Pitón, *in arena litore maris: in tota insula valde frequens*, 12-V-1953; Publicada por Sventenius como *Limonium papillatum* (W.B.) Kuntze var. *callibotryum* Svent., en 1968]. El pliego citado de 8-V-1953 no ha aparecido en el herbario ORT; existen pliegos herborizados en el herbario del JBVC].

Solanaceae

30)*Solanum lycopersicum* L. subsp. *cerasiforme* Dun. Gran Salvaje, *juxta portum subes-ponte crescint. Sat paucum.*[ORT 1160, 14-V-1953, determinada por Svent.]

31)*Nicotiana glauca* Graham.- Gran Salvaje, *regione centrali insulae valde frequens et copiosissima.*[ORT 1155, 14-V-1953]

32)*Nicotiana tabacum* L.- Gran Salvaje, *in rupibus humosis. Pauca.*[ORT 1156, 14-V-1953]

Scrophulariaceae

33) *Scrophularia arguta* Ait.- Gran Salvaje, *loco petroso subumbroso. Plus minusve pauca.* [ORT 1157, 14-V-1953]

Orobanchaceae

34) *Cistanche tinctoria* (Forssk.) G.Beck. Gran Pitón, *regione occidentali. In radice Suaeda fruticosae* Forssk. Sat abundanter. Pequeño Pitón, *in radice Betae patellari. Valde pauca.* Comentario: [Sin datos] [ORT 1099: Salvajita, junto al pequeño Pitón, mas o menos escasa, 9.IV.68. El pliego incluye una planta de *Beta* cf. *procumbens* parasitada; ORT 1100, Gran Pitón: costa Norte en dunas. Bastante copiosa, 6.IV.68]

Plantaginaceae

35) *Plantago*, Gran Pitón, *loco argilloso arenoso. Plus minusve pauca.* [Existen pliegos en el herbario JBVC determinados como *Plantago coronopus* que quizás corresponden a esta cita].

36) *Plantago*, Gran Pitón, *in sterilibus lapidosis. Plus minusve frequens et fere semper copiosa.* [ORT 1117, *Plantago psyllium* var. *obtusata* Svent., Gran Pitón, Heat Hill, parte sur. Sitio árido humoso. Escaso, 7-IV-1968; ORT 1118, *Plantago psyllium* var. *obtusata* Svent., Gran Pitón, Heat Hill, rocas humosas esporádica, bastante abundante pero poco frecuente en la isla, 7-IV-1968]

Compositae

37) *Ifloga spicata* (Vahl.) C.H. Schultz.- Gran Salvaje, *in arenosis. Valde pauca.* Esta especie es nueva para la flora de las islas Salvajes. Hallada en muy escasos ejemplares en la altiplanicie Norte de la Isla. [ORT 1152, 14-V-1953]

38) *Schizogyne sericea* (L.) DC.- Gran Pitón, *in clivus lapidosis et in rupes basalticas. Plus minusve abundanter.* [ORT 1158, 14-V-1953]

39) *Chrysanthemum thalassophilum* Svent., nova spec. Vide Lowe Fl. Mad. [ORT 1104, *Chrysanthemum pinnatifidum* var. *thalassophilum*, Gran Pitón 7-IV-1968; ORT 24215, Gran Pitón, *clivo petroso prope mare. Sat abundanter*, 12-V-1953]

40) *Senecio incrassatus* Lowe. Gran Salvaje, *in arenosiss, plus minusve paucus*; Gran Pitón, *in arena mobili. Sat pauca*, Hab ill [cf]. *Paucus.* [ORT 1120, Gran Pitón, Playa del Norte. Copioso, 10-IV-68; ORT 1121, Salvajita, alrededor del lomo oriental, copiosa; ORT 1145, Pequeño Pitón, *in arena mobile. Paucus.* 13-V-1953; ORT 1159, Gran Salvaje, *in arenosis plus minusve paucus*, 14-V-1953; ORT 24226, Gran Pitón, IV-1953. Hay pliegos en el Herbario JBVC provenientes del Gran Salvaje y Gran Pitón]

41) *Calendula aegyptiaca* Pers.- Pequeño Pitón, *in lapidosis humosis. Valde pauca.* Nueva para la flora de estas Islas. [ORT 1136, Pequeño Pitón, *in lapidosis siccis. Valde pauca.*]

42) *Sonchus asper* All.- Gran Salvaje, *in sterilibus. Valde paucus.* [ORT 1161, Gran Salvaje, *in sterilibus. Valde pauca*, 14-V-1953. Corresponde a *S. oleraceus*]

43?) *Sonchus Bourgeauii* Sch. Bip.- Gran Pitón. *Loco petroso. Valde rarus et paucus.* Hasta ahora no citada en las Islas. [No se indica en el catálogo de Pérez et Acebes [9], que consta de 92 taxa, ni en la check-list de Hansen & Sunding [5]. No se ha encontrado material depositado en el herbario ORT que pertenezca a esta especie].

4. AGRADECIMIENTOS

A D. Telesforo Bravo y D. Emilio González, por los datos facilitados respecto a la organización y componentes de las expediciones.

5. DEDICATORIA

Al Profesor D. Telesforo Bravo, incansable estudioso y excelente conocedor de nuestras islas.

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1] BORGÉN, L. 1987. *Lobularia* (Cruciferae). A biosystematic study with special reference to the Macaronesian region. *Opera Botanica*, 91:1-96.
- [2] BRAMWELL, D. 1995. A note on the correct name for the Salvage Islands *Euphorbia*. *Bot. Macar.* 22: 71-73.
- [3] FRANCISCO-ORTEGA, F.J. et al. 1997. Origin and evolution of *Argyranthemum* (Asteraceae: Anthemideae) i Macaronesia. In T.J.Givnish and K.J. Systma[eds.], *Molecular evolution and adptive radiation*, 407-431. Cambridge University Press, Cambridge, U.K.
- [4] GONZÁLEZ, A. 2001 [en prensa]. Sventenius, la Botánica y yo. CCPC. La Laguna.
- [5] HANSEN, A. & P. SUNDING 1994. Botanical bibliography of the Canary Islands. *Sommerfeltia*. Supplement 5. 116 pp.
- [6] HUMPHRIES, C.J. 1976. A revision of the Macaronesian genus *Argyranthemum* Webb ex Schultz Bip. (Compositae-Anthemidae).- *Bull Brit. Mus. (Nat. Hist.) Bot.* 5 (4):145-240
- [7] MARRERO, A. & A. RAMOS. 1990. Comentario corológico-taxonómico de *Asparagus nesiotus* Svent. (Liliaceae). *Bot. Macar.* 22:15-25.
- [8] NYFFELER, R. 1992. A taxonomic revision of the genus *Monanthes* Haworth (Crassulaceae). *Bradleya* 10:49-82.
- [9] PÉREZ DE PAZ, P.L. & J.R. ACEBES. 1978. Las Islas Salvajes: Contribución al conocimiento de su flora y vegetación en Contribución al estudio de la Historia Natural de las Islas Salvajes. Museo de Ciencias Naturales del Cabildo Insular de Santa Cruz de Tenerife.pp.:79-105.
- [10] SVENTENIUS, E.R.S. 1969. *Plantae macaronesienses novae vel minus cognita*. Ind. Sem. Hort. Accl. Pl. Arautapensis MCMLXVIII, pars IV: 43-60.
- [11] VALDÉS, B. 1980. A new species of *Pelletiera* (Primulaceae) from Macaronesia.- *Candollea* 35: 641-648.

CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO DE LA FLÓRULA DEL PARQUE GARCÍA SANABRIA (SANTA CRUZ DE TENERIFE, TENERIFE. ISLAS CANARIAS)

J.A. REYES-BETANCORT y P.L. PÉREZ-DE-PAZ

Dpto. Biología Vegetal (Botánica). Universidad de La Laguna. 38071 La Laguna.

ABSTRACT

In this paper we reported an annotated catalogue of the ornamental flora presented in the Parque García Sanabria. Sinonimy, popular name, and distribution are reported for each species; on the other hand morphology considerations about some problematic identity species are discussed.

Key words: ornamental flora, Parque García Sanabria, Santa Cruz de Tenerife, Canary Islands.

RESUMEN

En este trabajo aportamos un catálogo comentado sobre la flora ornamental del Parque García Sanabria. En él se detalla para cada una de las especies los sinónimos más frecuentes, el nombre vulgar y su zona de origen, así como algunas observaciones de carácter taxonómico en aquellas con problemas en su identificación.

Palabras clave: flora ornamental, Parque García Sanabria, Santa Cruz de Tenerife, Islas Canarias.

1. INTRODUCCIÓN

La suavidad del clima de Tenerife ha permitido que esta isla haya sido considerada como zona de aclimatación de plantas tropicales que tenían como destino final otros países de climas más severos. La introducción de numerosas plantas procedentes de diversos orígenes, principalmente con motivo ornamental, ha hecho de esta isla un auténtico Jardín Botánico de plantas tropicales y subtropicales. Esta gran diversidad plantea problemas en cuanto a su correcta identificación, principalmente debido a la gran variedad y dispersión de la bibliografía adecuada para determinar con rigor los taxones introducidos. Además la importancia del comercio de plantas con interés ornamental ha favorecido la producción y establecimiento de numerosos híbridos, cultivares, etc., que dificultan aún más su estudio desde el punto de vista taxonómico.

Un ejemplo claro de esa biodiversidad exótica la constituye el Parque Municipal "García Sanabria" de Santa Cruz de Tenerife, creado e impulsado definitivamente, a partir de 1926, por el Alcalde de la ciudad D. Santiago García Sanabria. Sobre su superficie de poco más de 59.000 m², se han catalogado 312 taxones de interés ornamental procedentes de los cinco continentes.

El Parque, como toda obra, envejece y necesita renovarse para no morir, algo que se comprende mejor cuando esa obra la integran seres vivos, plantas, cuyo destino es nacer, crecer, reproducirse y morir. Conscientes de ello y de la necesaria restauración y renovación que demandan las infraestructuras del Parque, la actual Corporación Municipal convocó un concurso público para elaborar las directrices de un "Proyecto de Restauración del Parque García Sanabria", adjudicado al Estudio de Arquitectura "Palerm & Tabares de Nava, S.L.", en cuyo equipo técnico participamos, como autores responsables de elaborar, entre otros cometidos, el catálogo botánico del Parque, al considerarlo de interés básico para su planificación y gestión futura.

El trabajo representa además una contribución al conocimiento de la flora ornamental presente en la Isla de Tenerife.

2. RESULTADOS

Siguiendo una ordenación clásica en los tratados de Botánica Sistemática, las especies se han ordenado de acuerdo con el siguiente esquema:

*PTERIDOPHYTA (Helechos *sens. lat.*)

*SPERMATOPHYTA (Plantas con semillas)

+GYMNOSPERMAE (Gimnospermas)

-CONIFEROPHYTINA (Coníferas): Ginkgoatae y Pinatae

-CYCADOPHYTINA (Cicadófitos): Cycadatae

+ANGIOSPERMAE (Angiospermas)

-MAGNOLIOPHYTINA: Magnoliatae (Dicotiledóneas) y Liliatae (Monocotiledóneas)

Dentro de cada uno de estos grupos las familias se han ordenado alfabéticamente, lo mismo que dentro de éstas los géneros y especies.

Las especies se citan con su autoría correspondiente, indicando para cada una de ellas los sinónimos más usuales entre corchetes, sus nombres vulgares y área de distribución, citando en la mayoría de los casos la fuente bibliográfica que lo acredita.

PTERIDOPHYTA

FAM. ADIANTACEAE

Adiantum capillus-veneris L. Culantrillo. Especie ampliamente distribuida en toda la zona tropical, subtropical y temperada del globo, si bien está escasamente representada en los países ecuatoriales [39].

FAM. NEPHROLEPIDACEAE

Nephrolepis exaltata (L.) Schott. Helecho [35], helecho común [1]. América tropical, S de Asia y E de África [35]; Indias Occidentales, Islas del Pacífico (Nauman *in* [31]); América tropical, África, Asia y Australia [1].

SPERMATOPHYTA
GYMNOSPERMAE, CONIFEROPHYTINA

CLASE GINKGOATAE

Fam. Ginkgoaceae

Ginkgo biloba L. Ginkgo, árbol sagrado [35], árbol del culantrillo [37], árbol de los escudos [1]. Valles montañosos de la Provincia de Zhejiang (China) (Whetstone *in* [31]); China [1,37].

CLASE PINATAE

Fam. Araucariaceae

Araucaria bidwillii Hook.f. Pino de Bunya [36], Araucaria de australia, rompecabezas de mono [1]. Australia [35, 36]; Queensland [1].

Araucaria heterophylla (Salisb.) Franco. Araucaria, pino de Norfolk [37], pino de pisos [35]. Isla de Norfolk [35, 37].

FAM. CUPRESSACEAE

Cupressus macrocarpa Hartw. Ciprés de Monterrey (Eckenwalder *in* [31]), [1]. California [35]; cerca de Monterrey (California) (Eckenwalder *in* [31]).

Thuja occidentalis L. Tuya [35], árbol de la vida americano [1]. NE de Estados Unidos [35]; Canadá y NE de Estados Unidos (Chambers *in* [31]); América del Norte [1].

FAM. PINACEAE

Pinus canariensis Chr.Sm. *ex* DC. Pino canario. Endemismo canario [38, 40].

Pinus halepensis Mill. Pino de halepo, pino carrasco [38]. Países ribereños del Mediterráneo [38]; Región Mediterránea (Gaussen *et al. in* [41]).

CYCADOPHYTINA

CLASE CYCADATAE

Fam. Cycadaceae

Cycas circinalis L. Sagú o palma de sagú [20]. S de la India, Ceilán, Sumatra, Filipinas e islas adyacentes [20]; Asia tropical [29].

Cycas revoluta Thunb. Cica, palmera de alcanfor [35], sagú [20], palma del sago [37]. Japón [20, 29, 37].

ANGIOSPERMAE, MAGNOLIOPHYTINA

CLASE MAGNOLIATAE (DICOTILEDÓNEAS)

FAM. ACANTHACEAE

Odontonema callistachyum (Schlechtend. & Cham.) O.Kuntze. Odontonema [1]. Méjico y América Central [37]; Méjico [1].

Odontonema strictum (Nees) O.Kuntze. América Central [37].

Pseuderanthemum atropurpureum Bailey. Pseuderantemon [1]. Sur del Pacífico [1]. También podemos observar en el Parque el pseuderantemon matizado ('*Variegatum*').

Fam. Aizoaceae

Drosanthemum floribundum (Haw.) Schwantes. Velo de Magdalena, uña de gato [26].

Lampranthus cf. spectabilis N.E.Brown. Clavel de sol. Provincia del Cabo [10].

Fam. Amaranthaceae

Alternanthera bettzickiana Standley. Calico rojo [16]. Brasil [16]. El calico amarillo ('*Aurea*') también se encuentra presente en el Parque.

Iresine herbstii Hook. Aquirante [36], aquirante rojo [35], iresine [1]. Sudamérica [29, 36];

Brasil [1, 35]. También podemos observar, aunque en menor abundancia, el cultivar '**Aureo-reticulata**', aquirante amarillo *sensu* [35].

FAM. ANACARDIACEAE

Mangifera indica L. Mango [1, 37]. India [1, 37].

Pistacia atlantica Desf. Almácigo. Canarias, N de África y Mediterráneo Oriental [17].

Schinus molle L. Pimentero, falso pimentero [37], especiero. Montañas de C y S de América, desde México al N de Chile y Argentina (Tutin *in* [41]); Andes peruanos [37]; América del Sur (Ecuador y Perú) [1].

Schinus terebinthifolius Raddi. Turbito, pimentero del brasil [37], falso pimentero brasileño [1]. S de Brasil, NE de Argentina y Paraguay [24]; Brasil [35, 37]. Los ejemplares ubicados en el Parque presentan corteza pardusca, hojas con raquis alado en toda su longitud, foliolos pelosos y en número de 7 pares, lo que los diferencian de otros ejemplares cultivados en otros lugares que presentan corteza amarillosa, hojas con raquis alado solamente en su porción apical y tres pares de foliolos glabros. Estas diferencias pueden estar en relación con la dioecia de esta planta siendo los ejemplares del Parque pies masculinos.

FAM. APOCINACEAE

Acokanthera oblongifolia (Hochst.) Codd. [=A. *spectabilis* (Sond.) Hook. f.]. Laurel de nieve [35]. Sudáfrica [1, 37].

Nerium oleander L. Adelfa [37], laurel rosa [1, 35]. Región Mediterránea (Markgraf *in* [41]).

Plumeria rubra L. Frangipani [24], flor de cebo [35], flor de cera [26]. Indias occidentales [35]; América Central [24]. En el Parque se presenta en una de sus formas de flores blancas.

Thevetia peruviana (Pers.) K.Schum. [=T. *nerifolia* Juss ex Steud. & Prantl, *Cerbera thevetia* L., *Cascabela thevetia* (L.) Lippold]. Adelfa amarilla [23], tevetia [1]. América tropical hasta las Antillas [23]; México [1].

FAM. ARALIACEAE

Brassaia actinophylla Endl. [=Schefflera *actinophylla* (Endl.) Harms]. Árbol de los para-guas [36], árbol pulpo [27], árbol sombrilla [1]. Australia [36]; Australia y Nueva Guinea [27]. Australia, Queensland, Java y Nueva Guinea [1].

Cussonia paniculata Eckl. & Zeyh. Árbol repollo [1], árbol de la col [27]. África del Sur [1, 27].

Dizygotheca elegantissima (Mast.) Vig. & Guill. [=Schefflera *elegantissima* (Mast.) Lowry & Frodin]. Falsa aralia [1, 27]. Nueva Caledonia y Nuevas Hébridas [1], islas del Pacífico [27].

x **Fatshedera lizei** (C.-Cochet) A.Guill. [*Fatsia japonica* Decne. & Planch. 'Moseri' x *Hedera helix* L. 'Hibernica'].

Hedera helix L. Hiedra, yedra [35], hiedra común [1]. Europa, Asia y N de África [15, 1].

Meryta denhamii Seem. Merita [1]. Nueva Caledonia [1, 16, 27].

Oreopanax nymphaefolius Decne. & Planch. Aralia [1, 35]. América central [1, 35]; América tropical [27].

Polyscias guilfoylei (Bull) L.H.Bailey. Aralia geranio [27]. Polinesia [36]; Malasia e islas del suroeste del Pacífico [27].

Polyscias scutellaria (Bormf) Fosb. [=P. *balfouriana* (André) L.H.Bailey]. Malasia y oeste del Pacífico [27].

Schefflera arboricola (Hayata) Merr. Schefflera. Hainan, Taiwan [29].

FAM. ASCLEPIADACEAE

Asclepias curassavica L. Banderita española. América tropical (Markgraf *in* [41]).

Gomphocarpus fruticosus (L.) W.T.Aiton *in* Aiton. Sederó. S de África (Markgraf *in* [41]).

Periploca laevigata Aiton subsp. *laevigata*. Cornical. Canarias y Salvajes (Short *in* [33]).

FAM. ASTERACEAE

Argyranthemum frutescens (L.) Sch.Bip. in Webb & Berthel. Magarza, margarita. Endemismo canario [40]. También hemos observado ejemplares con flores amarillas que proceden probablemente de hibridizaciones con *Argyranthemum maderense* (D.Don) Humphr.

Gazania x splendens Moore. Gazania anaranjada [35], gazania [1]. África del Sur [1, 35].

Gerbera jamesonii H.Bol. ex Hook. f. Gerbera [35]. Transvaal (África del Sur) [29, 35].

Kleinia neriifolia Haw. Verode, verol. Endemismo canario [40].

Ligularia tussilaginea Makino [= *L. kaempferi* Siebold & Zucc., *Farfugium tussilagineum* (Burm. f.) Kitam]. Capa de la reina [1, 35]. Japón [1, 35]; E de Asia [29].

Montanoa bipinnatifida (Kunth) C.Koch. Margarita gigante [36], margarita arbórea [1, 35]. Méjico [1, 35, 36].

Senecio bicolor (Willd.) Tod. subsp. ***cineraria*** (DC.) Chater [= *S. cineraria* DC., *Cineraria maritima* L.]. Cineraria [1, 35]. W y C de La Región Mediterránea (Chater & Walters in [41]); Región Mediterránea [1, 35].

Senecio petasitis (Sims.) DC. Geranio de California [36]. Méjico [36].

FAM. BALSAMINACEAE

Impatiens ‘Híbridos Nueva Guinea’. Perico. Nueva Guinea [29]. Proviene de diversas hibridizaciones a partir de *Impatiens hawkeri* W.Bull.

FAM. BEGONIACEAE

Begonia semperflorens ‘híbridos’ [= *B. cucullata* Willd. var. *hookeri* (A.DC.) L.B.Sm. & Schubert (*B. semperflorens* Link & Otto) x *B. schmidtiana* Regel]. Begonia.

FAM. BERBERIDACEAE

Nandina domestica Thunb. Nandina [35], bambú divino [1]. India a E de Asia [37]; China y Japón [1, 35].

FAM. BIGNONIACEAE

Distictis buccinatoria (DC.) A.Gentry. [= *Phaedranthus buccinatorius* (DC.) Miers, *Bignonia buccinatoria* DC.]. Trompeta de sangre, dedos de señora [1]. Méjico [1, 36].

Jacaranda mimosifolia D.Don. Jacaranda [37], palisandro [1, 27, 35]. Brasil, Argentina y Uruguay [37]; Argentina, Bolivia y Perú [27].

Markhamia lutea (Benth.) K.Schum. África (Kenia, Tanzania, Uganda, Zaire, etc.) [27].

Spathodea campanulata Beauv. Tulipero del Gabón, árbol fuente [35], árbol de los tulipanes [1]. África tropical [35, 37]; África occidental [1].

Tabebuia pallida (Lindl.) Miers. Roble blanco [27]; árbol trompeta, cedro blanco [1]. Antillas [27]. La especie ha sido determinada anteriormente como *Tabebuia pallida* y *T. rosea* [1, 35], respectivamente, sin embargo difiere respecto a la última por sus foliolos no agudos, sus inflorescencias paucifloras y sus semillas claramente aladas [14]. Otros dos taxones pertenecientes a este género se encuentran presentes en el Parque, aunque aún no han podido ser determinados.

Tecoma x smithii W.Wats [*Tecomaria capensis* x ?]. Tecoma anaranjada [35], bignonia [1]. Australia [1, 35]. Si bien aún queda por aclarar su segundo parental, también es discutido su parentesco con *Tecoma alata* DC., el cual algunos autores consideran como sinónimo [26, 37], mientras que otros defienden su independencia [12].

Tecoma stans (L.) Juss. ex HBK. Bignonia amarilla, saúco amarillo [37], roble amarillo [27]. Indias Occidentales desde Méjico a Perú [37]; América central [1]; desde Arizona y Texas, a través de las Antillas y América central, hasta el N de Argentina [27].

Tecomaria capensis (Thunb.) Spach. Tecomaria. Sudáfrica [36].

FAM. BOMBACACEAE

Ceiba pentandra (L.) Gaertn. [= *Bombax pentandrum* L., *B. malabaricum* sens. [35]. Árbol del algodón, ceiba, kapok [1], árbol de la lana, ceiba [27]. América tropical, Asia y África [1]. América tropical [27].

Chorisia speciosa St.Hil. Palo borracho [37], chorisia [27]. Brasil y Argentina [37], Paraguay, Brasil y Argentina [27].

FAM. BORAGINACEAE

Cordia sebestena L. No me olvides [27]. Indias occidentales, de Bahamas a Venezuela [27].

FAM. CACTACEAE

Austrocylindropuntia subulata [= *Opuntia subulata* (Muehlpf.) Engelmann]. Opuntia de lezna [1, 35]. Chile, Argentina [1, 35].

Browningia hertlingiana (Backeb.) F.Buxb. in Krainz [= *Azureocereus hertlingianus* (Backeb.) Backeb.]. Perú [2].

Cereus jacamaru DC. Cereo [35]. Brasil [2].

Cereus peruvianus (L.) Miller. Cereo [35]. América del Sur [35].

Ferocactus cf. *wislizeni* (Engl.) Britton & Rose. Texas hasta Arizona, N de Méjico [2].

Harrisia sp.

Myrtillocactus cf. *geometrizans* (Mart.) Cons. Méjico (San Luis Potosí hasta Oaxaca) [2].

Opuntia cf. *leucotricha* DC. Méjico (Durango, Mesa Central) [2].

Opuntia cf. *linguiformis* Griff. 'Maverick'. S de Texas, cerca de San Antonio [2].

Opuntia dillenii (Ker-Gawler) Haw. [= *Cactus dillenii* Ker-Gawler]. Tunera India. Costa sudoccidental de Estados Unidos, Bermudas, Indias occidentales y N de Venezuela [2]; SW de Estados Unidos, Bermudas y Cuba (Castroviejo in [8]).

Opuntia sp.

Rhipsalis cf. *cassutha* Gartn. África hasta Ceilán [2].

Stenocereus marginatus (DC.) A.Berger & F.Buxb. [= *Lemaireocereus marginatus* A.Berger, *Pachycereus marginatus* (DC.) Britton & Rose, *Marginatocereus marginatus* (DC.) Backeb.]. Méjico [2].

Stenocereus cf. *weberi* (Coult.) F.Buxb. [= *Pachycereus weberi* (Coult.) Backeb.]. Méjico (Puebla Oaxaca) [2].

Stenocereus cf. *pruinus* (Otto) F.Buxb. [= *Ritterocereus pruinus* (Otto) Backeb.]. C y S de Méjico [2].

Trichocereus sp.

FAM. CAESALPINIACEAE

Bauhinia variegata L. Árbol de las orquídeas [37], pata de vaca [1]. India [37]; India y China [1]. También se encuentra cultivado en el parque un ejemplar de flores blancas ('*Candida*').

Caesalpinia pulcherrima (L.) Swartz. Caesalpinia roja o pequeño flamboyán [35], orgullo de barbados [37], poinciana. Indias occidentales [37]; América tropical [35]; Islas de América tropical y otros trópicos [1].

Caesalpinia spinosa (Mol.) Kuntze [= *C. tinctoria* Domb.]. Dividive de los Andes [20], acacia amarilla [27]. Perú [27].

Caesalpinia cf. *vesicaria* L. Brasil, brasilete negro, guacamaya de costa [5]. Cuba, América Central (México, Guatemala), Antillas mayores (Jamaica, República Dominicana, Haití), Bahamas [5]. Hemos observado en el Parque un ejemplar de gran tamaño que difiere de la especie anterior por la ausencia de espinas en los brotes y hojas, por la morfología y textura de los foliolos, sus grandes flores y la presencia de filamentos de los estambres tomentosos, caracteres que la asemeja más a *C. vesicaria*.

Cassia didymobotrya Fresen [= *Senna didymobotrya* (Fresen) Irwing & Barneby]. Flor de gofio, casia alada y arbusto de las palomitas de maíz [1]. África tropical [28, 37].

Cassia x floribunda Cav. [= *Senna x floribunda* (Cav.) Irwin & Barneby.]. Méjico [28].

Cassia spectabilis DC. [= *Senna spectabilis* (DC.) Irwing & Barneby, *Cassia carnavales* Speg.]. Mucuteno [27]. América tropical [37]; Méjico, Centroamérica, el Caribe y Suramérica [28]; Cuba, América Central, Sudamérica, Antillas [5]; desde Méjico hasta Argentina [27]. En el Parque hemos observado además dos ejemplares arborescentes de otro taxón del mismo género que difiere de la anterior por su corteza fisurada; hojas imparipinnas con foliolos elíptico-lanceolados en número de once a trece. Flores amarillas más pequeñas dispuestas en inflorescencias terminales compactas, con pétalos subiguales en forma y tamaño.

Ceratonia siliqua L. Algarrobo [35], garrofero [27]. Mediterráneo [35]; Mediterráneo oriental [1]; Arabia y Siria [27].

Delonix regia (Bojer) Raf. Flamboyant [37], árbol del fuego, poinciana [1], árbol de la llama [27]. Madagascar [1, 27, 37].

Gleditsia triacanthos L. Acacia de tres espinas, acacia negra [1, 27]. Estados Unidos [1]. Norteamérica [27].

Parkinsonia aculeata L. Parkinsonia, cina cina [23], palo verde, espina de Jerusalén [37], espinillo amarillo [35], espinillo [1]. América tropical [35, 37]; desde Méjico hasta Argentina y Uruguay [27].

Tamarindus indica L. Tamarindo [1, 27, 36]. Probablemente la India [36]; África tropical y Asia [1]; África [27].

FAM. CAPRIFOLIACEAE

Sambucus nigra L. Sáuco común [1]. Sur de Europa, Norte de África y Oeste de Asia [1]; casi toda Europa excepto en el extremo Norte (Ferguson *in* [41]).

FAM. CARICACEAE

Carica papaya L. Papayo [35], papaya [37], papayero [27]. América tropical [35, 37]; Andes de Perú según unos autores y de Méjico y América central según otros [27].

FAM. CASSUARINACEAE

Casuarina equisetifolia L. Casuarina, pino australiano [35], pino marítimo [1]. Australia [35]; Sureste de Asia hasta Australia y Polinesia [27].

FAM. COMBRETACEAE

Terminalia catappa L. Almendrón [20], almendro de la India [27, 37]. Regiones tropicales del Viejo Mundo [20]; Península Malaya [37]; Madagascar, India [1]; Sureste de Asia [27].

FAM. CONVULVULACEAE

Dichondra micrantha Urban. Dichondra. E de Asia (Brummit *in* [41]).

Ipomoea cairica (L.) Sweet. Trópicos del Viejo Mundo [16].

FAM. CORYNOCARPACEAE

Corynocarpus laevigatus J.R.Forst. & G.Forst. Karaka, laurel de Nueva Zelanda [23, 24, 26], falso magnolio [37]. Nueva Zelanda [23, 24, 27, 37].

FAM. CRASSULACEAE

Crassula argentea L.f. Planta de Jade. S de África (Provincia del Cabo, Natal) [16].

Kalanchoe beharensis Drake. Orejas de elefante, sombrero de Napoleón [16]. S de Madagascar [3, 16].

Kalanchoe bloosfeldiana Poeln. Kalanchoe. Madagascar [29].

FAM. EUPHORBIACEAE

- Acalypha goodsefiana* Mast. 'Heterophylla'. Acalifa verde [35], acalifa [1]. Nueva Guinea [35].
Acalypha wilkesiana Müll.Arg. Acalifa [1, 35, 36]. Islas de los mares del Sur [35]; Islas del Pacífico [36]; Polinesia [1]. Podemos observar en el Parque diversos cultivares ('Hoffmannii', 'Java white', 'Macrophylla', 'Marginata', 'Moorea' y 'Obovata').
Aleurites moluccana (L.) Willd. (= *A. triloba* Forst.). Árbol candil, coco nuez [23, 24, 26], árbol del barniz [35]. Asia tropical y Oceanía [35]; Asia tropical e islas del Pacífico [37]; SE de Asia [26]; Islas Molucas e islas del Sur del Pacífico [1]; Malasia y Polinesia [27].
Breynia disticha J.R.Forst. & G.Forst. Pampaul. Pompador [36]. Islas del Pacífico [36].
Codiaeum variegatum Blume var. *pictum* Müell.Arg. Croto [37], croton [35]. Malasia, Australia e Islas del Pacífico [35]; Islas Molucas y Malasia [37]; Islas Fiji [21].
Euphorbia candelabrum Tremaut. ex Kotschy. África tropical [19].
Euphorbia lactea Haw. India [26, 35].
Euphorbia nerifolia L. S de la India [26].
Euphorbia pulcherrima Willd. ex Klotzsch. (= *Poinsettia pulcherrima* (Willd. ex Klotzsch.) R.C.Grah.). Flor de Pascua [37], poinsetia, estrella de Navidad [1]. Méjico y América Central [37]; Méjico [1, 35].
Euphorbia cf. evansii Pax. África austral [44].
Euphorbia cf. heterochroma Pax. África tropical oriental [19].
Euphorbia milli Des Moul. ex Boiss. var. *splendens* (Bojer ex Hook.) Ursch & Leandri. [= *E. splendens* Bojer ex Hook.]. Espina de cristo, corona de espinas [1, 35]. Madagascar [1, 26, 35].
Hura crepitans L. Jabillo [20, 27], jabilla [1]. Centroamérica y N de Sudamérica [20]; América tropical [1]; Antillas y América tropical [27].

FAM. FABACEAE

- Erythrina caffra* Thunb. Eritrina, árbol del coral [36], árbol coral [1, 27, 35]; árbol coral de costa [44]. África del Sur [1, 27, 35, 36].
Erythrina sp.
Robinia pseudoacacia L. Acacia de flor blanca, falsa acacia [27]. Estados Unidos [27].
Tipuana tipu (Benth.) Kuntze. Palo rosa, tipa [37], tipuana, orgullo de Brasil, árbol rosa [1]. Sur de Brasil a Bolivia [37]; Sur de Sudamérica, especialmente Argentina [27].

FAM. FLACOURTIACEAE

- Dovialis caffra* (Hook.f. & Harv.) Hook.f. (= *Aberia caffra* Hook.f. & Harv.). Manzana de los cafres, umkokolo [35]. África del Sur [27, 35].
Flacourtia indica (Burm.f.) Merr. Ciruelo del gobernador [20], ciruelo de Madagascar [29]. Trópicos del Viejo Mundo [29].

Fam. Geraniaceae

- Pelargonium peltatum* (L.) L'Hér. Geranio de hiedra, geranio de colgar [35], gitanilla [1]. Este y Sur de África [1].
Pelargonium zonale (L.) L'Hér. Geranio [1, 35], perico. Sur de África [1, 29].

FAM. LABIATAE

- Coleus blumei* Benth. Hoja manchada. Nueva Guinea [26].
Salvia coccinea Juss. ex Murray. América tropical y templada [29].
Salvia splendens Sellow ex Roemer & Schultes. S de Brasil [29].

FAM. LAURACEAE

- Laurus azorica* (Seub.) Franco. Laurel, loro. Canarias, Madeira y Azores [18]. Marruecos [4].

Ocotea foetens (Ait.) Benth. & Hook.f. Til. Canarias, Madeira y Azores [18] si bien se considera posiblemente introducido en este último archipiélago.

FAM. LYTHRACEAE

Lagerstroemia indica L. Júpiter, árbol de júpiter [27]. China y Corea [27].

FAM. MALPIGHIACEAE

Malpighia glabra L. Cerezo de Santo Domingo [27]. Antillas [27].

FAM. MALVACEAE

Abutilon grandifolium (Willd.) Sweet. América tropical (Paiva & Nogueira *in* [9]).

Hibiscus rosa-sinensis L. Hibisco, rosa de China [1, 35, 37]. Asia [37]; Asia oriental [1]; China [27].

Hibiscus syriacus L. Rosa de Siria [27]. China y Taiwan [27].

Lagunaria patersonii (Andrews) G.Don. Pica pica [27, 37]. Australia, isla de Norfolk e isla de Lord Howe [37]; Australia, Queensland [24]; Australia [27, 35].

Malvaviscus penduliflorus DC. Malvavisco, malvito o capuchito [1]. Méjico [1].

Pavonia sepium St.-Hil. Sudamérica [37].

FAM. MELIACEAE

Cedrela odorata L. Cedro de Cuba [35], cedro [20], cedro blanco, cedrelo [1], cedro español [27]. Antillas [35]; desde Méjico hasta el N de Sudamérica [20, 27]; América central y del Sur [1].

Melia azedarach L. Árbol del paraíso [35], cinamomo [1], agriaz, melia [27]. India, Persia y otras regiones de Asia [35]; Asia tropical [27].

Swietenia macrophylla King. Caobo [20], caoba de Honduras [27]. Honduras [27].

Swietenia mahagoni (L.) Jacq. Caobo de las antillas [20], Caoba [27]. Antillas [20, 27]; Florida y Antillas [1].

FAM. MIMOSACEAE

Acacia cyanophylla Lindl. Mimosa [35], acacia de hojas azules [27]. Australia [27, 35].

Acacia cyclops A. Cunn. *ex* G. Don. Acacia majorera [1, 35]; acacia de la costa [27]. Australia [27, 35].

Acacia farnesiana (L.) Willd. Aromero [37]. América tropical y subtropical [37].

Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong. Oreja de negro [35], oreja de macaco, tamboril [1]. Brasil y Argentina [1, 35]; Brasil, Bolivia, Paraguay, Uruguay y Argentina [27].

Leucaena leucocephala (Lam.) De Wit [= *L. glauca* (Willd.) Benth.]. Aromo blanco [27]. América tropical [27].

Parkia javanica (Lam.) Merr. Parquia [1, 35]. Desde NE de India a Java [27, 35].

Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth. Guaymochil, opiuma, legumbre de mono, tamarindo de Manila [23], yacure [20], guachumil, guamá americano [27]. América tropical desde Méjico al N de Suramérica [20].

FAM. MORACEAE

Artocarpus heterophyllus Lam. [= *A. integrifolius* auct. non L.f.]. Árbol de pan o fruta de pan [20], árbol de Jack [37], fruta del pobre [1], árbol del pan [27, 35]. Indias orientales [35]; India a Malasia [1, 27, 37].

Ficus aspera G.Forst. [= *F. parcellii* Veitch.]. Higuera abigarrada [23, 27], higuera del payaso [37]. Islas del Sur del Pacífico [37]; islas Nuevas Hébridas [27].

Ficus benghalensis L. Higuera de Bengala [35], Banyan [1]. India [1, 35]; India, Pakistán, Bangladesh [27].

Ficus benjamina L. Matapalo extranjero [20], Ficus llorón [1], matapalo, árbol benjamín [27]. India, SE de Asia, Archipiélago Malayo, Australia [37]; India, China, Sureste de Asia, N de Australia [27].

Ficus elastica Roxb. ex Hornem. Árbol del caucho [35, 37], caucho [20], gomero [27]. India [20]; del Nepal a Assam y Birmania [37]; Asia tropical [1, 35]; desde el Himalaya hasta la Península Malaya, Sumatra y Java [27].

Ficus ingens Ait. Higuera manchada, higuera gris [27]. Pakistán, India, Taiwan y China [27].

Ficus lyrata Warb. Ficus lirado [35]; caucho fibroso o espartaco [20], Ficus de lira [1]; higuera de hojas de violín [27]. África tropical occidental [1, 27, 37].

Ficus macrophylla Desf. ex Pers. Banyán australiano, Higuera de la Bahía de Moreton [27]. Australia [37, 27]. Respecto a la cita de *Coussapoa dealbata* [1, 35] creemos que pueda haber sido producto de la confusión con grandes ejemplares afines a *Ficus macrophylla* (cf. subsp. *columnaris*) sensu LÓPEZ & SÁNCHEZ [27], pues al menos en la actualidad no existen en el Parque árboles que pertenezcan al género *Coussapoa*.

Ficus microcarpa L.f. [= *F. nitida* auct. non Thunb., *F. retusa* auct. non L.]. Laurel de India [24, 27, 37], matapalo laurel [20]. Asia tropical y Malasia [37]; desde el S y SE de Asia por Malasia, Melanesia, el Pacífico y Australia [27].

Ficus rubiginosa Desf. ex Vent. Ficus ferruginoso [35], Ficus herrumbroso [37], higuera de Port Jackson [27]. Australia [27, 35, 37].

Ficus spp. El género *Ficus* presenta numerosas especies distribuidas a lo largo de los trópicos de todo el mundo. En el Parque se hallan al menos 4 taxones más aún por determinar.

FAM. MYOPORACEAE

Myoporum insulare R.Br. [= *M. serratum* R. Br.]. Brillante o transparente [1], siempreverde [27]. Australia y Tasmania [23]. Australia [1, 27].

FAM. MYRTACEAE

Callistemon rigidus R.Br. [= *C. linearifolius* (Link.) DC.]. Limpiabotellas [1]. Australia [1].

Eucalyptus camaldulensis Dehnh. Eucalipto [20], gomero rojo, eucalipto rojo [27]. Australia [27].

Eugenia uniflora L. Pitanga [37], cereza de Surinam [1]. América tropical [37]; América del Sur [1, 27].

Feijoa sellowiana O.Berg. Guayabo del Brasil [20], feijoa [37], guayaba de piña [1]. Sur de Sudamérica [20]; S de Brasil, Paraguay, Uruguay y Argentina [37]; América tropical, Brasil y N de Argentina [27].

Psidium guajava L. Guayabo [20, 37], guayabero [27]. América tropical [27, 37].

Psidium littorale Raddi var. *longipes* (O.Berg.) Fosberg. [= *P. cattleianum* Sab.]. Guayabo peruano [20], guayabo-fresa [36], arazá, guayabo pequeño [26], guayabo púrpura [27]. Brasil a Uruguay [24]; Brasil y Perú [20]; América del Sur [27].

Myrtus communis L. Arrayán, Mirto [1, 35]. Región Mediterránea [1, 35].

FAM. NYCTAGINACEAE

Bougainvillea glabra Choisy. Buanvilla, flor de papel [36]. Brasil [35].

Bougainvillea spectabilis Willd. Buanvilla, flor de papel [35]. Brasil [35, 36].

FAM. OCHNACEAE

Ochna serrulata (Hochst.) Walp. Ochna [37], arbusto de ojo de pájaro [1]. Sudáfrica [1, 37].

FAM. OLEACEAE

Ligustrum lucidum Ait. Ligustro [20], aligustre de China [27]. China y Japón (Amaral Franco in [41]); China y Corea [27].

Olea europaea L. Olivo [35]. Región Mediterránea, Portugal y Krimea (Amaral Franco & Rocha Afonso in [41]).

Picconia excelsa (Ait.) DC. Palo blanco. Canarias y Madeira [18].

FAM. PASSIFLORACEAE

Passiflora edulis Sims. Granadilla púrpura, Parchita, maracuyá [36], flor de la pasión, pasionaria [35]. Brasil [35, 36].

FAM. PHYTOLACCACEAE

Phytolacca dioica L. Ombú, bella sombra [1, 27, 35]. América del Sur [37]; Argentina, Uruguay y S de Brasil [1, 27].

FAM. PITTOSPORACEAE

Pittosporum tobira (Thunb.) Ait. Pitosporo, azahar de la china [35], pitosporo del Japón [27]. China y Japón [24, 27, 35, 36].

Pittosporum undulatum Vent. Azarero [23], boj de victoria [36], pitosporo ondulado [1], pitosporo de bayas naranjas [27]. Australia [24, 27, 36].

FAM. PLUMBAGINACEAE

Plumbago auriculata Lam. [= *P. capensis* Thunb.]. Belesa [35], plumbago [36], embeleso, jazmín celeste [26], celestina [1]. África del Sur [1, 35, 36].

FAM. POLYGONACEAE

Coccoloba uvifera (L.) L. Uva de mar [27, 35, 37], uvero de playa [20]. Sur de Méjico hasta Brasil [35]; Indias occidentales [20]; Antillas y América tropical [37]; Antillas, Bahamas, Suramérica tropical [27].

FAM. PROTEACEAE

Grevillea robusta A.Cunn. ex R.Br. Grevilla, pino australiano [20], roble australiano [37], pino de oro [35, 1], roble sedoso [27]. Australia [1, 20, 35, 37]; E de Australia [27].

Macadamia ternifolia F.J.Muell. Avellano de Australia [35], macadamia [1]. Australia [1, 35].

Stenocarpus sinuatus Endl. Rueda de fuego [1, 35]. Australia, Queensland [1]; Australia y Nueva Guinea [27].

FAM. PUNICACEAE

Punica granatum L. Granado [20, 27, 35]. Mediterráneo Oriental [35]; Sur de Asia [27].

FAM. ROSACEAE

***Rosa* sp.** Rosa, rosal.

FAM. RUBIACEAE

Coffea arabica L. Cafeto [20, 35, 37]. Abisinia y Arabia [20]; Mozambique y Angola [37].

FAM. RUTACEAE

Casimiroa edulis Llave & Lex. Sapote blanco [24, 35, 37], matasano, manzana de Méjico [20]; pera mejicana [27], zapote, zapapote. América Central [24, 35]; Méjico [37]; Méjico y Centroamérica [20, 27].

Citrus limon (L.) Burm.f. Limonero [27]. Sureste de Asia [20, 27].

FAMILIA SAPINDACEAE

Harpullia cf. pendula Planch. ex F.J.Muell. Árbol de los tulipanes [27]. NE de Australia [29]; Australia [27].

FAM. SCROPHULARIACEAE

Russelia equisetiformis Schlechtend. & Cham. Lágrimas de amor [36]. Méjico [36].

FAM. SIMAROUBACEAE

Ailanthus altissima (Mill.) Swingle. Árbol del cielo [35], árbol de los dioses [1], alianto, barniz del Japón [27]. China (Tutin in [41]); N de China y Japón [1].

FAM. SOLANACEAE

Cf. ***Athenaea sp.*** Este arbusto presenta flores fragantes de color violeta pálido.

Cestrum nocturnum L. Galán de Noche [37]. Indias Occidentales [37].

Cestrum parqui L'Her. Jasmín llorón [1]. Chile [1, 37].

Petunia x hybrida Hort ex Vilm. [*P. axillaris* (Lam.) Britton, Sterns & Pogg. x *P. integrifolia* (Hook.) Schinz & Thell.]. Petunia.

Solanum giganteum Jacq. Acebo africano [1]. India, Ceilán, Kenia [1]. Otro pequeño arbusto de este género con flores blancas se encuentra en el Parque sin que por el momento haya sido posible su determinación.

FAM. STERCULIACEAE

Brachychiton acerifolium (A.Cunn.) F.J.Muell. [= *Sterculia acerifolia* A.Cunn.]. Árbol botella, brachichito rojo [35], árbol del Fuego [37], árbol de las llamas [1]. Australia [24, 35, 37].

Brachychiton discolor F.J.Muell. Brachichito rosado [35], árbol sombrero [27]. Australia [27, 35, 37].

Brachychiton populneus (Schott & Endl.) R.Br. [= *B. diversifolium* (G.Don) R.Br.]. Brachichito blanco [35], árbol botella [37], braquiquito blanco [27]. Australia [27, 35, 37].

Brachychiton x roseus Guymr [*B. acerifolium* x *B. populneus*].

Dombeya x cayeuxii André [*D. burgessiae* Gerr. ex Harv. x *D. wallichii* (Lindl.) B.D.Jacks]. Dombeya, árbol de las bolas rosadas [1].

FAM. TAMARICACEAE

Tamarix canariensis Willd. Tarajal. Francia, España, Marruecos, Canarias, Argelia, Túnez, Sicilia y Cerdeña [6].

FAM. VERBENACEAE

Citharexylum spinosum L. [= *C. quadrangulare* Jacq.]. Bella sombra [23], susana [27]. Antillas [23]. Indias occidentales [1]; Antillas y N de América del S [27].

Clerodendrum x speciosum Dombr. [*C. thomsoniae* Balf. x *C. splendens* G.Don]. Clerodendro [1]. África tropical [1].

Duranta repens L. [= *D. erecta* L., *D. plumieri* Jacq.]. Duranta [35], flor del cielo [1]. América tropical, desde Méjico a Brasil [35]; Florida a Brasil [36]; América tropical y las Antillas [1].

Lantana camara L. Bandera española [37], lantana [35], cariaquito [1]. América tropical y templada (Tutin in [41]); América tropical [37].

Petrea volubilis L. Estrella azul, raspa sombrero [35], pétrea, chaparro [36], enredadera de papel de lija, guirnalda de la reina [1]. Méjico y América central [35, 36].

FAM. VITACEAE

Cissus rhombifolia Vahl. América tropical [26].

CLASE LILIATAE (MONOCOTILEDÓNEAS)

FAM. AGAVACEAE

Agave americana L. Pitera o pita [35], sisal [1]. E de Méjico [29]. También se encuentra presente la pita matizada (**'Variegata'**)

Agave attenuata Salm-Dick Pitera lisa [35], orgullo de Tenerife. Méjico [1, 35].

Agave ferox Koch. Pitera [1]. Méjico [1].

Beaucarnea recurvata Lem. [= *Nolina recurvata* (Lem.) Hemsl.]. Pata de elefante, cola de pony [1], nolina [27]. Méjico [1].

Cordyline fruticosa (L.) A.Chev. [= *Cordyline terminalis* (L.) Kunth]. Nativa del E de Asia (Lott & García-Mendoza *in* [11]).

Phormium tenax Forst. & G.Forst. Formio, lino de Nueva Zelanda [1, 35]. Nueva Zelanda [35, 1].

Sansevieria trifasciata Prain. Sansevieria, rabo o cola de tigre [1, 35]. África tropical [1, 35]. Menos frecuente también se encuentra el cultivar **'Laurentii'**.

Yucca aloifolia L. Yuca, bayoneta española [37]. Méjico y SE de Estados Unidos [37]; Veracruz y Yucatán (García-Mendoza & Lott *in* [11]). El cultivar **'Marginata'** también se encuentra presente en el Parque.

Yucca elephantipes Regel [= *Y. guatemalensis* Baker *in* Saund.]. Chiapas y posiblemente Guatemala (García-Mendoza & Lott *in* [11]).

FAM. AMARILLIDACEAE

Clivia x cyrtanthiflora (v. Houtte) Wittm. [*C. miniata* Regel x *C. nobilis* Lindl.]. Clivia [35, 1]. África del Sur [1].

Clivia miniata Regel. Clivia [36]. África del Sur [36].

Crinum augustum Roxl. [= *C. moorei* sens. [35]. Lirio de los pantanos [1]. Sumatra [1].

Hymenocallis littoralis (Jacq.) Salisb. América tropical [36].

FAM. ARACEAE

Alocasia cucullata (Lour.) Schott. India (Provincia de las llanuras del Ganges), Ceilán y NW de Malasia (Krause & Engler *in* [13]).

Alocasia odora (Lodd.) Spach. Ñamera [35], marquesa [1]. Ceilán [35]; Filipinas, Taiwan [1].

Anthurium andreanum Lind. Anturio [35]. S de Colombia [35].

Monstera deliciosa Liebm. Costilla [36], costilla de adán [1]. Méjico y América Central [36]; Méjico y Guatemala [1].

Philodendron selloum C.Koch. Filodendro [1]. Brasil [1]. En el Parque se encuentra además otro representante del género *Philodendron* **'British Guiana'**.

Pistia stratiotes L. Lechuga de agua [1]. América tropical [1].

Scindapsus aureus (Lind. & André) Engl. [= *Pothos aurea* Lind. & André]. Potos [35], hiedra del demonio [1]. Islas de Salomón [1, 35].

Syngonium auritum (L.) Schott. Singonio o cinco dedos [1, 35]. Jamaica, Haití [1].

Xanthosoma cf. sagittifolium (L.) Schott. Ñamera falsa, yautia [32]. Desde Cuba y Jamaica hasta Barbados, Puerto Rico y St. Vicente (Engler *in* [13]).

FAM. ARECACEAE

Archonhophoenix cunninghamiana (H.Wendl.) H.Wendl. & Drude. Palmera elegante [35], palma Cunningham, palma Rey Piccabeen [7], palmera del rey [22]. E de Australia [7, 22].

Brahea armata S.Watson [= *Erythea armata* (S.Watson) S.Watson]. Palmera azul, palma azul mejicana [7]. Méjico, baja California [7]; N de Baja California y NW de Méjico [22].

Caryota urens L. Palma del vino [37], palmera de cola de pescado, palmera del vino de la india [7]. India, Shri Lanka, Malasia [7, 37]; India, Shri Lanka, Birmania [22].

Chamaedorea elegans Mart. Camaedorea elegante [7], palmera de salón [1, 37]. Méjico, Guatemala y Belice [22].

Chamaerops humilis L. Palmito, margallo, margallón [7], palmito del Mediterráneo [37]. Región Mediterránea excepto Egipto [7]; S de Europa, N de África y Malta [22].

Chrysalidocarpus lutescens H.Wendl. [= *Areca lutescens* Bory]. Palma de frutos de oro, reina de las palmas [7], palmera amarilla [37], eureka [22]. Madagascar [7, 22].

Cocos nucifera L. Cocotero [37], palmera cocotera [7]. Melanesia tropical [37]; Islas del pacífico y del Indico [7]; Islas del W del Pacífico [22].

Howea forsteriana (C.Moore & F.J.Muell.) Becc. [= *Kentia forsteriana* C.Moore & F.J.Muell.]. Kentia, palmera centinela [7], palmera del paraíso [1]. Isla de Lord Howe [7].

Hyophorbe verschaffeltii (L.H.Bailey) H.E.Moore [= *Mascarena verschaffeltii* L.H.Bailey]. Palmera fusiforme [7], mascarena, palmera astil [22]. Islas Mascarenas [7]; Isla de Rodríguez [22].

Livistonia chinensis (Jacq.) R.Br. ex Mart. Livistona de China, palmera china de abanico [7]. China, Japón [7, 37]; Japón, islas de Ryukyu y Taiwan [22].

Phoenix canariensis Wildpret ex Chabaud. Palmera canaria. Canarias [7, 40].

Phoenix dactylifera L. Palmera datilera [7]. Oeste de Asia y N de África [7].

Phoenix reclinata Jacq. [= *P. leonensis* Lodd.]. Palmera datilera del senegal [7]. África tropical [7].

Phoenix roebelenii O'Brien. Palmera pigmea, palmera datilera enana [7]. Laos [7, 22].

Rhapis excelsa (Thunb.) A.Henry [= *R. flabelliformis* Ait.]. Palmera de bambú, palmera de señora [37], palmerita China [7]. Sur de China [7, 37].

Roystonea regia (HBK) O.F.Cook. Palmera real [37], palmera real cubana, chaguaramo cubano [7]. Cuba [7, 37].

Sabal bermudana L.H.Bailey. Bermudas [22].

Sabal minor (Jacq.) Pers. Palmeto enano [1], sabal enano [27]. SE de Estados Unidos [1, 22].

Sabal sp.

Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman [= *Arecastrum romanzoffianum* (Cham.) Becc.]. Palmera de la reina, palmera reina, coco plumoso, pindó [7]. Sur de Brasil, Argentina y Bolivia [7]; S de Brasil, Paraguay, Uruguay, Argentina [22].

Washingtonia filifera (Lindl.) H.Wendl. Palmera de abanico californiana [7], washingtonia, palmera de abanico del desierto [37], palmera con enaguas [1]. Méjico, California y Arizona [7]; SE de California, Arizona occidental y frontera con Baja California [22].

Washingtonia robusta H. Wendl. Palmera de abanico mejicana [7], washingtonia mejicana [37]. Méjico y California [7]; NW de Méjico y Baja California [22].

FAM. BROMELIACEAE

Aechmea distichantha Lem. var. *schlumbergeri* Morren. Aechmea [1]. Brasil, Bolivia, Paraguay, Argentina [34]; Sur de Brasil, Argentina y Bolivia [1].

FAM. CANNACEAE

Canna sp.

Canna x generalis L.H.Bailey. Canna o platanilla [35], caña o junco de Indias [1]. Probablemente gran parte de estos híbridos han sido obtenidos a partir de *Canna indica* L..

FAM. COMMELINACEAE

Commelina diffusa Burm. f. Flor de Santa Lucía. Regiones tropicales [19].

Tradescantia pallida (Rose) D.Hunt '**Purpurea**' [= *Setcreasea pallida* Rose, *S. purpurea* Boom]. Corazón púrpura [1]. Méjico [1, 35]; NE Méjico [29].

FAM. CYPERACEAE

Cyperus involucratus Rottb. [= *C. alternifolius auct. non* L.]. Paragüitas [35], paraguas [1]. E de África (Adams *in* [11]).

FAM. DRACAENACEAE

Dracaena deremensis Engl. África tropical [16].

Dracaena draco (L.) L. Drago, drago de canarias. Canarias, Madeira y Cabo Verde.

Dracaena fragans (L.) Ker-Gaw. Dracena fragante, dracena amarilla [35], dracena [1]. Guinea, Nigeria y Etiopía [1, 35].

Dracaena marginata Lam. '**Tricolor**'. Árbol del Arco Iris [1]. La especie es oriunda de Madagascar [1].

FAM. LEMNACEAE

Lemna minor L. Lenteja de agua. Subcosmopolita (Talavera *in* [43]).

FAM. LILIACEAE

Agapanthus praecox Willd. subsp. **orientalis** (Leighton) Leighton. Agapanto [36]. Sudáfrica [36].

Aloe vera (L.) Burm. f. [= *A. barbadensis* Mill.]. Zabala [35], aloe verdadero [1]. Arabia meridional, E del África tropical [30].

Aloe sp.

Asparagus falcatus L. Esparraguera de hoja ancha [1]. Asia y África tropical [1].

Asparagus scoparius Lowe. Esparraguera. Canarias, Madeira y Cabo Verde [42].

Asparagus setaceus (Kunth) Jessop [= *A. plumosus* Baker]. Esparraguera fina [1]. África del Sur [29, 1]; SE de África (Vickery *in* [11]).

Asparagus densiflorus (Kunth) Jessop '**Sprengeri**'. Espárrago basto [35], esparraguera basta [1]. África del Sur [35].

Aspidistra elatior Blume [= *A. lurida* Ker-Gawl.]. Aspidistra [35], palmera de los pobres [25], hoja de salón [1]. Japón [35]; China [1].

Chlorophytum comosum (Thunb.) Jacq. Cinta o antérico [35]. África del Sur [35, 29, 1]. Con mayor frecuencia son utilizados los cultivares '**Variegatum**' y '**Vittatum**'.

Hemerocallis lilioasphodelus L. [= *H. flava* L. *nom. illeg.*]. Azucena amarilla [35], lirio amarillo, belleza de un día [1]. Regiones templadas de Europa y Asia [35].

Ruscus hypophyllum L. Rusco. S y E de España, SE de Sicilia, NW de África (Yeo *in* [41]). La presencia de *R. aculeatus* L. en el Parque [1, 35], parecen ser errores de determinación.

Tulipa gesnerana L. Tulipán. Esta especie reúne a un complejo o grupo de especies de la cual derivan la mayor parte de los cultivares de interés comercial. Su origen es incierto, si bien se encuentra ampliamente distribuida en SW y SC de Asia (Grey-Wilson & Matthews *in* [41]).

FAM. MUSACEAE

Heliconia bihai (L.) L. [= *H. humilis* Jacq.]. Heliconia, platanillo [36], pinza de langosta [1]. Antillas y N de Sudamérica [36]; Brasil y Trinidad [1, 35].

Musa ensete Gmelin. Platanera de Abisinia o platanera de adorno [35]. Abisinia [35].

Musa acuminata Colla. Platanera, banano [1, 35]. S de la India [35]; SE de Asia [1].

Strelitzia nicolai Regel & Körn. Strelitzia gigante [36]. África del Sur [36].

Strelitzia reginae Thunb. Strelitzia, ave del paraíso [36]. África del Sur [1, 36].

Strelitzia alba [= *S. augusta* Thunb.]. Strelitzia gigante [35], gran strelitzia blanca [1]. África del Sur (zona del Cabo y Natal) [1].

FAM. PANDANACEAE

Pandanus utilis Bory. Pándano [35, 37], palma tornillo [1]. Madagascar [1, 35, 37].

Pandanus veitchii Masters & Moore. Pándano matizado [1, 35]. Polinesia [1, 35].

FAM. POACEAE

Bambusa sp. Bambú [1].

Cortaderia selloana (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graeb. Hierba de las pampas, plumachos [35], zacate de las pampas (Pohl & Davidse *in* [11]), ginerio [1]. América del Sur [35]; Argentina y S de Brasil [1].

Cynodon dactylon (L.) Pers. Hierba de las Bermudas, césped fino [35], zacate bermuda, grama (Pohl & Davidse *in* [11]), grama común [1]. Viejo Mundo (Pohl & Davidse *in* [11]); regiones cálidas de los dos Hemisferios [1].

Stenotaphrum secundatum (Walter) Kuntze. Césped grueso [35], grama americana [1]. Trópicos y subtrópicos (Clayton *in* [41]); América tropical [1].

FAM. PONTERIDACEAE

Eichornia crassipes (C.Martius) Solms-Laub. *in* A.DC. & DC: Jacinto de agua, diablo azul [25], lirio de agua, lechuga de concha (Novelo & Lott *in* [11]). América tropical (Novelo & Lott *in* [11]); América subtropical [1].

FAM. ZINGIBERACEAE

Alpinia zerumbet (Pers.) B.L.Burt & R.M.Sm. [=A. *speciosa* (J.C.Wendl.) K.Schum.]. Alpinia [36]. Este de Asia [36].

Hedychium gardnerianum Roscoe. India [36].

3. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Consideraciones florísticas

En total se han catalogado 312 taxones. No se han catalogado las especies herbáceas anuales (terófitos) habitualmente considerados como “malas hierbas”.

Si bien no conocemos el número ni el tipo de plantas que han sido introducidas en el Parque a lo largo de su historia, a título informativo cabe reseñar que catálogos anteriores consultados (probablemente sin pretensiones tan exhaustivas como la presente) recogían 203 [35] y 217 taxones [1] para el Parque García Sanabria.

En base al catálogo elaborado por RODRÍGUEZ [35] han desaparecido del Parque un total de 56 especies:

Acacia retinoides

Aloe ferox

Ananas sativus

Annona cherimola

Arenga saccharifera

Aristolochia elegans

Atriplex halimus

Billbergia thyrsoidea

Callistemon speciosus

Carpobrotus acinaciformis

Cattleya (híbrido)

Ceropegia dichotoma

Fuchsia (híbrido)

Furcraea selloa marginata

Haemanthus puniceus

Hylocereus tricoloratus

Impatiens sultanii

Jasminum azoricum

Jasminum grandiflorum

Juniperus cedrus

Kalanchoe grandiflora

Mammea americana

Nymphaea (híbrido)

Ophiopogon jaburan

Ceropegia fusca
Chrysanthemum maximum
Convolvulus floridus
Coprosma baueri
Crescentia cujete
Dieffenbachia picta
Eriobotrya japonica
Eucalyptus ficifolia
Euphorbia canariensis
Euphorbia grandicornis
Euphorbia tirucalli
Fatsia japonica

Opuntia cylindrica
Paphiopedilum (híbrido)
Passiflora caerulea
Persea gratissima
Portulacaria afra
Pyrostegia venusta
Ravenala madagascarensis
Santolina chamaecyparissus
Thyrsacanthus rutilans
Tillandsia dianthoides
Xanthosoma violaceum

En cuanto al trabajo realizado por BAENA Y PEÑA [1] en la actualidad no se han detectado las especies:

Aeonium holochrysum
Aloe arborescens
Atriplex halimus
Butia capitata
Coprosma baueri
Crotalaria laburnifolia
Chrysanthemum maximum
Erythrina crista-galli
Euphorbia canariensis
Furcraea sellosa marginata
Juniperus cedrus
Latania borbonica

Lonicera caprifolium
Lotus berthelotii
Mandevilla laxa
Portulacaria afra
Raphiolepis indica
Ravenala madagascarensis
Rosmarinus officinalis
Santolina chamaecyparissus
Stephanotis floribunda
Tillandsia dianthoides
Wigandia caracasana

De la suma de estos dos trabajos se desprende que han desaparecido del Parque, al menos en la historia reciente, un total de 67 especies.

La ausencia de especies como *Plumeria alba*, *Bombax malabaricum*, *Coussapoa dealbata*, *Ligustrum japonicum*, *Philodendron bipinnatifidum* y *Ruscus aculeatus* consideramos que probablemente pueda deberse a errores de determinación.

Espectro biológico

El objeto de esta información es proporcionar al interesado una documentación rápida sobre la flora del Parque, atendiendo al biotipo de las especies, según la clasificación fisionómica de Raunkjaer, que agrupa a las plantas del siguiente modo:

A. Fanerófitos: Plantas que siempre permanecen visibles a lo largo del año y con yemas de renuevo situadas por encima de los 25 cm del nivel del suelo. De acuerdo con su talla se distinguen:

- A1. Megafanerófitos (*Eucalyptus* spp., *Pinus canariensis*, *Ficus macrophylla*, etc.).
- A2. Mesofanerófitos: (*Tipuana tipu*, *Ficus rubiginosa*, etc.).
- A3. Microfanerófitos: (*Nerium oleander*, *Sambucus nigra*, etc.).
- A4. Nanofanerófitos: (*Lantana camara*, *Ochna serrulata*, etc.).
- A5. Fanerófito trepador: (*Boungainvillea* spp., *Distictis buccinatoria*, etc.).

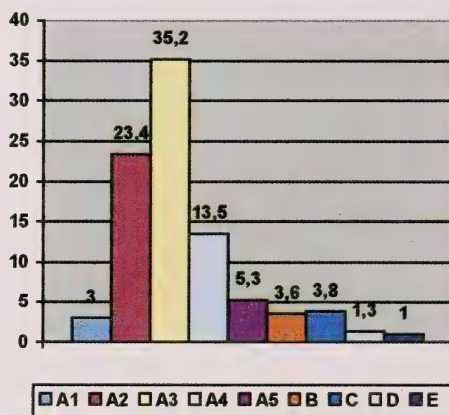
B. Caméfitos: Pequeñas plantas leñosas, perennes cuyas yemas de renuevo se sitúan a menos de 0,25 m de altura (ej. *Alternanthera bettzickiana*, etc.).

C. Hemicriptófitos: Plantas perennes cuyas yemas de renuevo permanecen semiescondidas a ras del suelo durante la estación desfavorable (ej. *Hedychium sp.*, *Gerbera*, etc.).

D. Geófitos: Plantas perennes que durante la estación más desfavorable se protegen bajo el nivel del suelo (ej. *Crinum*, *Tulipa*, etc.).

E. Hidrófitos acropleustófitos: Plantas acuáticas que flotan en la superficie del agua y que no enraízan en el suelo (ej. *Eichornia crasipes*, *Pistia stratiotes*, etc.).

Espectro biológico (%)



De su análisis se deduce:

-El grupo mejor representado es el de los microfanerófitos, seguido de los mesofanerófitos. Si además tenemos en cuenta que las especies con mayor número de ejemplares en el Parque pertenecen a los microfanerófitos (adelfas, acalifas, hibiscos, etc.), podemos entrever una excesiva representación de este estrato con la consecuente competencia y solapamiento entre los mismos en muchas zonas del Parque, algo que se puede comprobar en el análisis real de la flora del mismo.

-Los megafanerófitos están representados por un 3% del total (9 especies). En este caso concreto los ejemplares presentes en el Parque, si bien lo pueden ser potencialmente, no superan los 30 metros de altura, a excepción quizás de los dos ejemplares de *Eucalyptus*. Esto suele ocurrir, sobre todo, en ejemplares introducidos y cultivados, que no suelen alcanzar el porte que adquieren en la naturaleza a veces en climas y ambientes muy diferentes.

Espectro biogeográfico

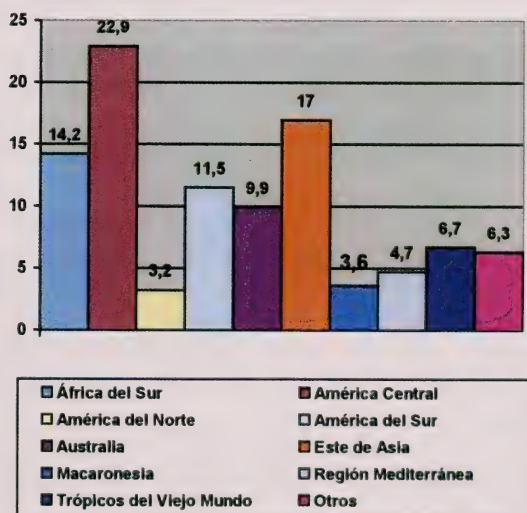
Al igual que en el apartado anterior, con esta información se puede proporcionar una documentación visual rápida sobre las principales fuentes de origen de la flora del Parque.

Para ello hemos reunido las plantas en distintos grupos basándonos en su origen:

A) África del Sur: En este grupo hemos incluido aquellas especies cuyo origen se circunscribe al S del continente africano incluyendo Madagascar.

- B) América Central: En sentido amplio hemos incluido aquí aquellas especies con origen en los países situados en el área central de América, desde Méjico hasta el N de Sudamérica (Venezuela, N de Brasil, etc.).
- C) América del Norte: Especies originarias de este continente.
- D) América del Sur: Especies cuyo origen se circunscribe a Sudamérica.
- E) Australia: Se encuentran aquí las especies originarias de esta gran “isla”, incluyendo además algunas especies endémicas de islas próximas como Nueva Zelanda, Norfolk, Lord Howe, Tasmania, etc.
- F) Este de Asia: También hemos incluido en este grupo aquellas especies originarias de algunas islas del Pacífico como Japón, Taiwan, Filipinas, Polinesia, etc.
- G) Macaronesia: Especies endémicas de uno o varios Archipiélagos Macaronésicos.
- H) Región Mediterránea: Especies cuyo origen se sitúa en la Cuenca del Mediterráneo.
- I) Trópicos del Viejo Mundo: Especies cuyo origen se encuentra en las regiones tropicales de África y Asia.
- J) Otros: Hemos reunido aquí aquellas especies cuyo origen no responde a ninguno de los grupos anteriormente mencionados.

Espectro biogeográfico (%)



De su análisis se deduce:

-La gran diversidad que presenta la flórmula del Parque García Sanabria, donde los cinco continentes están representados.

-Las especies de origen en América Central son las más numerosas (58 especies). Aquí queremos destacar la importante representación que aporta Méjico, pues 18 especies del total son originarias de este país. Brasil con 7 especies es la segunda gran representación de este grupo.

-El segundo grupo por importancia es el Este de Asia, estando constituidos principalmente por especies tropicales del SE de Asia con numerosas especies representativas de las Islas del Pacífico.

-En cuanto a las especies norteamericanas cabe decir que la mayoría tienen su núcleo de distribución natural en el SE de Estados Unidos.

4. BIBLIOGRAFÍA

- [1] BAENA, A. Y M. D. PEÑA. 1994. Guía de las especies vegetales del Parque García Sanabria. In Varios autores, *Guía del Parque Municipal García Sanabria* : 61-135, plano 2. Excmo. Ayto. de Santa Cruz de Tenerife.
- [2] BACKEBERG, V.C. 1970. *Das Kakteen lexicon*. 741 pp. VebGustav Fischer Verlag, Jena.
- [3] BALLESTER, J.F. 1978. *Los Cactus y otras plantas suculentas*. 145 pp. Edit. Roberto Guillén. Floraprint España.
- [4] BARBERO, M., A. BENABID, C. PEYRE Y P. QUÉZEL. 1980. Sur la presence au Maroc de *Laurus azorica* (Steb.) Franco. *Anales Jard. Bot. Madrid* 37 (2): 467-472.
- [5] BARRETO, A. 1999. Las Leguminosas (Fabaceae) de Cuba, I. Subfamilia Caesalpinioideae. *Collect. Bot.* 24 (1998): [5] 6-148.
- [6] BAUM, B.R. 1978. *The Genus Tamarix*. 209 pp. The Israel Academy of Sciences and Humanities.
- [7] CAÑIZO, J.A. DEL. 1991. *Palmeras*. 301 pp. Ediciones Mundi Prensa.
- [8] CASTROVIEJO, S., M. LAÍNZ, G. LÓPEZ, P. MONSERRAT, F. MUÑOZ GARMENDIA, J. PAIVA Y L. VILLAR. 1990. *Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*. 2: (Platanaceae-Plumbaginaceae (partim)), 897 pp. Real Jardín Botánico. Madrid.
- [9] CASTROVIEJO, S., C. AEDO, S. CIRUJANO, M. LAÍNZ, P. MONTSERRAT, R. MORALES, F. MUÑOZ GARMENDIA, C. NAVARRO, J. PAVIA Y C. SORIANO (eds.). 1993. *Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*. 3: (Plumbaginaceae (p.p.)-Capparaceae), 730 pp. Real Jardín Botánico. Madrid.
- [10] CHITTENDEN, F. J. (ed.). 1965. *Dictionary of Gardening* 3, ed.2ª rev. 1712 pp. Oxford University Press, Amen House, London.
- [11] DAVIDSE, G., M. SOUSA Y A.O. CHATER (eds.). 1994. *Flora Mesoamericana* 6: (Alismataceae a Cyperaceae), 543 pp. Univ. Nacional Autónoma de Méjico-Missouri Botanical Garden-The Natural History Museum (London).
- [12] ELLISON, D.P. 1995. *Cultivated plants of the world. Trees, shrubs, climbers*. 598 pp. Flora Publications International.
- [13] ENGLER, H.G.A. 1920. *Das Pflanzenreich* 71 (Additamentum ad Araceas-Philodendroideas). Facssimile ed. Engelmann-Cramer, Weinheim 1966.
- [14] GENTRY, A.H. 1982. *Flora de Venezuela*. 8 (4) (Bignoniaceae): 351-407. Ed. Fundación Educación Ambiental.
- [15] GRAF, A.B. 1970. *Exotica* 3. 1834 pp. Roehrs Company-Publishers. U.S.A.
- [16] GRAF, A.B. 1978. *Tropica*. 1120 pp. Roehrs Company-Publishers. U.S.A.
- [17] GREUTER, W., H.M. BURDET Y G. LONG (eds.). 1984. *Med-Checklist 1* (Pteridophyta, Gymnospermae, Dicotyledones: Acanthaceae-Cneoraceae). 330 pp.+2 Annexe +Index. Conservatoire et Jardin botaniques, Genève. OPTIMA.
- [18] HANSEN, A. Y P. SUNDING. 1993. Flora of Macaronesia. Checklist of vascular plants. 4.rev. ed. *Sommerfeltia* 17: 1-295.
- [19] HOOKER, J.D. Y B.D. JACKSON. 1960. *Index Kewensis I*. 1268 pp. Oxford (OXO-NII).
- [20] HOYOS, J. 1987. *Guía de árboles de Venezuela I*. 2ª ed. 352 pp. Sociedad de Ciencias Naturales La Salle. Monografía nº 32. Caracas, Venezuela.

- [21] JIMÉNEZ, R. Y M. CABALLERO. 1990. El cultivo industrial de plantas en maceta. 664 pp. Ediciones de Horticultura S.L.
- [22] JONES, D.L. 1999. *Palmeras del Mundo*. 410 pp. Ediciones Omega, S.A. Barcelona.
- [23] KUNKEL, G. 1969. *Árboles exóticos. Los árboles cultivados en Gran Canaria I*. 242 pp. Ediciones del Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria.
- [24] KUNKEL, G. 1978. *Flowering trees in subtropical gardens*. 346 pp. Dr. W. Junk b.v. Publishers.
- [25] KUNKEL, G. 1991a. *Flora y vegetación del Archipiélago Canario. Tratado florístico. 1 Monocotiledóneas*. 295 pp. Edirca, Madrid.
- [26] KUNKEL, G. 1991b. *Flora y vegetación del Archipiélago Canario. Tratado florístico. 2. Dicotiledóneas*. 312 pp. Edirca, Madrid.
- [27] LÓPEZ LILLO, A. Y J.M. SÁNCHEZ. 1999. *Árboles en España. Manual de identificación*. 643 pp. Ediciones Mundi Prensa.
- [28] LUCKOW, M. 1996. The cultivated species of *Cassia*, *Senna* and *Chamaecrista* (*Leguminosae*). *Baileya* 23 (4): 195-242.
- [29] MABBERLEY, D.J. 1993. *The Plant-Book. A portable dictionary of the higher plants*. 707 pp. Cambridge University Press.
- [30] MAIRE, R.C.J.E. 1958. *Flore de l'Afrique du Nord*. 5: 1-307, edit. M.Guinochet Y P.Quézél. París.
- [31] MORIN, N.R. (ed.). 1993. *Flora of Norteamérica north of Mexico*. 2 (*Pteridophytes and Gymnosperms*), 475 pp. New York Oxford-Oxford University Press.
- [32] PÉREZ DE PAZ, P.L. Y C.E.HERNÁNDEZ PADRÓN. 1999. *Plantas medicinales o útiles en la flora canaria. Aplicaciones populares*. 386 pp. F. Lemus Edit. La Laguna.
- [33] PRESS, J.R. Y M.J. SHORT (eds.). 1994. *Flora of Madeira*. 574 pp. The Natural History Museum. London.
- [34] RAUH, W. 1979. *Bromeliads, for home, garden and greenhouse*. 431 pp. Edit. Peter Temple. Blandford Press.
- [35] RODRÍGUEZ, P. 1978. Guía Botánica. In Varios autores, *Guía del Parque Municipal García Sanabria*.: 35-94 + plano botánico. Patronato Insular de Turismo de Santa Cruz de Tenerife.
- [36] RODRÍGUEZ, J.A. 1990. *Flores de Canarias*.144 pp. Editorial Everest. León.
- [37] RODRÍGUEZ, J.A. 1991. *Flora exotica en las Islas Canarias*.237 pp. Editorial Everest. León.
- [38] RUIZ DE LA TORRE, J. 1971. *Árboles y arbustos de La España Peninsular*. 512 pp. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Madrid.
- [39] SALVO, E. 1990. *Guía de Helechos de la Península Ibérica y Baleares*. 377 pp. Ed. Pirámide, S.A. Madrid.
- [40] SCHÖNFELDER, P., M.C. LEÓN Y W. WILDPRET. 1993. Catálogo de la flora vascular de la Isla de Tenerife. *Itinera Geobotánica* 7: 375-404.
- [41] TUTIN, T.G., V.H. HEYWOOD, N.A. BURGESS, D.M. MOORE, D.H. VALENTINE, S.M. WALTERS Y D.A. WEBB (eds.). 1968-1980. *Flora Europaea* 1 (*Lycopodiaceae-Platanaceae*), 464 pp.+mapp. (1964); 2: (*Rosaceae-Umbelliferae*), 469 pp. (1968); 3: (*Diapensiaceae-Myoporaceae*), 370 pp.+mapp. (1972); 4: (*Plantaginaceae-Compositae* y *Rubiaceae*), 505 pp.+mapp. (1976); 5: (*Alismataceae-Orchidaceae*), 452 pp.+mapp. (1980). Cambridge University Press.

- [42] VALDÉS, B. 1979. Revisión del género *Asparagus* (Liliaceae) en Macaronesia. *Lagascalia* 9 (1): 65-107.
- [43] VALDÉS, B., S. TALAVERA Y E. FERNÁNDEZ-GALIANO (eds.). 1987. *Flora vascular de Andalucía Occidental* 1: (Selaginellaceae-Primulaceae), 485 pp.; 2: (Crassulaceae-Dipsacaceae), 640 pp.; 3: (Asteraceae-Orchidaceae), 555 pp. Ketres Editora S.A. Barcelona.
- [44] VAN WYK, B. Y P. VAN WYK. 1998. *Field Guide to Trees of Southern Africa*. 536 pp. Struik Publishers (Pty) Ltd.

NOTA SOBRE EL DINOFLAGELADO MARINO *BRACHYDINIUM CAPITATUM* F. J. R. TAYLOR

A. Ojeda*

* Instituto Canario de Ciencias Marinas

Apdo. 56. 35200 Telde, Gran Canaria, Islas Canarias, España

ABSTRACT

First mention in the Atlantic Ocean of the dinoflagellate *Brachydinium capitatum* F. J. R. Taylor, collected in several samples southwest of Gran Canaria island (Canary Islands).

Key words: Dinoflagellate, *Brachydinium capitatum*, Gran Canaria, Canary Islands, Atlantic Ocean.

RESUMEN

Se cita por primera vez en el océano Atlántico el dinoflagelado *Brachydinium capitatum* F. J. R. Taylor, recolectado al sudoeste de la isla de Gran Canaria (Islas Canarias).

Palabras clave: Dinoflagelado, *Brachydinium capitatum*, Gran Canaria, Islas Canarias, océano Atlántico.

1. INTRODUCCIÓN

Durante la revisión de las muestras recolectadas en la Campaña FRENTEs, para estimar la biomasa fitoplanctónica a partir del recuento de células e identificación taxonómica de los organismos observados, fue hallado el dinoflagelado *Brachydinium capitatum*, especie citada sólo para el mar Mediterráneo (STEIDINGER & TANGEN [2]).

El objetivo de la presente nota es ampliar la distribución de este taxón al océano Atlántico, al haberse observado varios ejemplares en distintas muestras obtenidas al sur y sudoeste de la isla de Gran Canaria, por lo que se ha podido comprobar con exactitud su presencia.

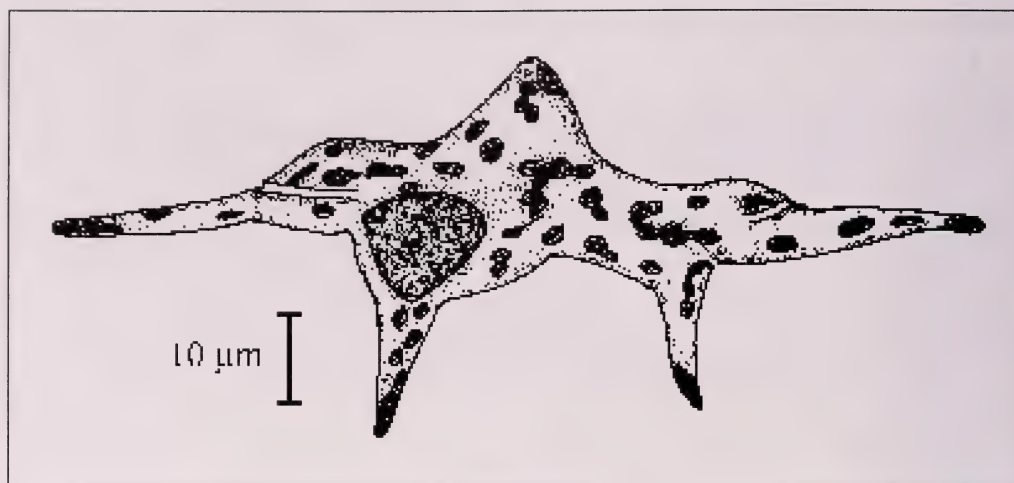


Figura 1.- Esquema de *Brachydinium capitatum*. Escala=10 μ m.

2. MATERIAL Y MÉTODO

Las muestras fueron colectadas con botellas oceanográficas y preservadas en solución de Lugol. Para su observación al microscopio fueron sedimentados 100 ml de muestra en cámaras de decantación durante 48 horas. Las identificaciones se realizaron en un microscopio invertido de trasluz Zeiss Sedival a 400 aumentos.

El ordenamiento sistematico es el propuesto por STEIDINGER & TANGEN [2] y SOURNIA [1].

3. SISTEMÁTICA

Orden BRACHYDINIALES Loeblich III ex Sournia, 1984

Familia BRACHYDINIACEAE Sournia, 1972

Género *Brachydinium* F. J. R. Taylor, 1963

***Brachydinium capitatum* F. J. R. Taylor, 1963**

(Figura 1)

Brachydinium capitatum F. J. R. Taylor 3 *Journal of South African Botany* 29: 75-78.

3.1. Referencias.

Brachydinium capitatum: SOURNIA 1 p. 49, figs. 98, 119-120. TAYLOR 4 p.43, fig. 2.10a. STEIDINGER & TANGEN 2 p.468, lam. 24.

3.2. Material examinado.

Se estudió el material procedente de 60 estaciones situadas al sur y sudoeste de la isla de Gran Canaria. La situación de las cinco estaciones en donde fueron observados ejemplares de *Brachydinium capitatum* figuran en la Tabla I y en la Figura 2.

3.3. Descripción de los organismos.

Aparentemente desprovistos de teca. Cuerpo alargado, aplanado dorsoventralmente. Núcleo voluminoso claramente visible al microscopio óptico. Hipoteca con cuatro brazos

Estación	Fecha	Coordenadas	Profundidad (m)	Nº ejemplares
21	17-06-98	15°41,5'W; 27° 37,1'N	25	1
39	19-06-98	15°51,9'W; 27°46,4'N	25	4
40	19-06-98	15°52,0'W; 27°46,7'N	88	1
50	19-06-98	16°03,1'W; 27°56,8'N	25	2
55	19-06-98	15°57,5'W; 27°34,3'N	25	1

Tabla I. Características de las muestras en que fueron identificados los ejemplares de *Brachydinium capitatum*.

móviles: dos laterales y dos posteriores. Epiteca muy reducida, terminada en una protuberancia apical o brazo corto. Cloroplastos numerosos repartidos por todo el cuerpo que se observan como manchas oscuras, de variadas formas, al ser teñida la muestra con Lugol.

3.4. Dimensiones.

Longitud máxima entre los extremos más distantes de los dos brazos laterales 70-102 µm.

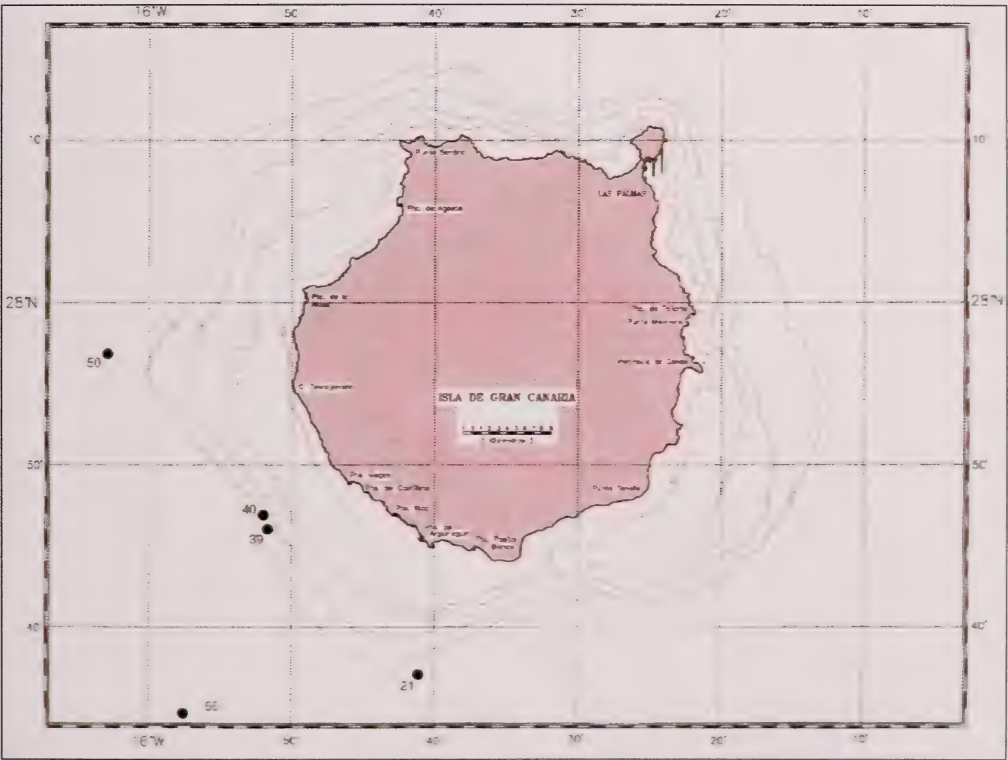


Figura 2.- Situación de las estaciones en donde ha sido observada la especie.

4. AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Dr. Arístegui y al Dr. Basterretxea la oportunidad que me han brindado de poder estudiar las muestras recogidas durante la Campaña FRENTEs. También doy las gracias a la Dra. Bradt por sus comentarios sobre la distribución geográfica de esta especie.

5. BIBLIOGRAFÍA

- [1] SOURNIA, A. 1986. *Atlas du phytoplancton marin*. Volume I: Introduction, Cyanophycées, Dictyochophycées, Dinophycées et Raphidophycées, pp. 219. Editions du Centre National de la Recherche Scientifique, Paris.
- [2] STEIDINGER, K. A. & TANGEN, K. 1997. Dinoflagellates, pp. 387-584. En: Tomas, C. R. (ed.) *Identifying marine phytoplankton*. Academic Press, Inc., pp. 858. San Diego.
- [3] TAYLOR, F. J. R. 1963. *Brachydinium*, a new genus of the Dinococcales from the Indian Ocean. *Journal of South African Botany* 29, 75-78.
- [4] TAYLOR, F. J. R. 1987. Dinoflagellate morphology, pp 25-91. En: Taylor, F. J. R. (ed.)

SECCIÓN

QUÍMICA

Divulgación Científica

ESTRUCTURA QUÍMICA Y ACTIVIDAD FARMACOLÓGICA

Pedro Gili, Alfredo Mederos, Pablo A. Lorenzo-Luis

Departamento de Química Inorgánica, Facultad de Farmacia, Universidad de La

Laguna, 38200 La Laguna, Tenerife, Islas Canarias, España

e-mail:pgili@ull.es; fax: 34-922318461

Abstract

In the first part of this work, the design of new molecules with pharmacological properties is studied in general making use of concepts like donor, receptor, molecular recognition, pharmacophore, etc. In the second part, the bioinorganic chemistry is studied as a medical application of the coordination chemistry.

Resumen

En la primera parte de este trabajo, se estudia en general el diseño de nuevas moléculas con propiedades farmacológicas determinadas haciendo uso de conceptos como donante, aceptor, reconocimiento molecular, farmacóforo, etc. En la segunda parte, se estudia la química bioinorgánica como aplicación médica de la química de la coordinación.

Hace tiempo que en medicina se han usado diferentes compuestos químicos para curar enfermedades. Sobre estos compuestos se ignoraba tanto su estructura molecular como la acción precisa sobre el correspondiente organismo. En la actualidad, los químicos sintetizan moléculas con propiedades farmacológicas bien determinadas que constituyen la base de los medicamentos.

La vida es según el bioquímico Christian de Duve, citado por Taylor y Williams [1], un sistema que se mantiene en un estado lejos del equilibrio, que crece y se multiplica con la ayuda de un flujo continuo de energía y materia suministrado por el ambiente externo. De manera simplificada, todo organismo vivo puede considerarse como un sistema físico-químico y como tal está sometido a las leyes de la naturaleza, las cuales son imperativas e ineludibles. Ahora bien, se puede influir en él introduciendo sistemas químicos externos, o bien modificando por medios no químicos las reacciones moleculares internas. En este segundo caso, está incluido el efecto placebo que resulta

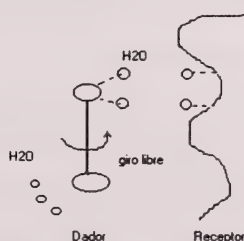
tan importante que los farmacólogos se ven obligados a comparar los nuevos medicamentos con moléculas sin actividad biológica. Nosotros nos referiremos al primer caso, es decir al diseño y preparación de moléculas nuevas que poseen propiedades farmacológicas definidas. En realidad, el diseño y síntesis de nuevas moléculas o materiales con propiedades determinadas es el trabajo del químico tanto el que se dedica a la ciencia de materiales como el que se dedica a la búsqueda de nuevos medicamentos. En este caso el trabajo del químico está en el área de la química médica, un campo interdisciplinario que comprende la química, bioquímica (estudio de proteínas, enzimas, etc.), fisiología (absorción, metabolismo, excreción, etc.) y la toxicología [2] e implica el descubrimiento, desarrollo y comercialización de fármacos incluyendo el diseño, el estudio de su química computacional considerando la mecánica y dinámica molecular, la síntesis que puede usar la química combinatoria, el estudio farmacológico, farmacocinético y farmacodinámico, etc. [3].

Emil Fischer y Paul Ehrlich en el siglo pasado, propusieron independientemente uno del otro, mecanismos moleculares para explicar las interacciones de determinadas sustancias y las estructuras biológicas del organismo humano. Fischer usó la idea de la “llave y la cerradura” mientras que Ehrlich sugirió la idea de bala mágica, como bala que llevaría el medicamento hacia la diana de la enfermedad. Ambas ideas han tenido éxito en la moderna investigación farmacológica [4]. Tanto el concepto de que la enfermedad tiene un origen molecular como la utilización de un producto con actividad biológica que se dirija a un lugar determinado del organismo constituyen la base del actual diseño de fármacos. Así tenemos con otras palabras los conceptos de donante, receptor y reconocimiento molecular. Un donante es una molécula o supramolécula capaz de producir interacciones intermoleculares débiles del tipo hidrófilo (electrostáticas, enlaces de hidrógeno, fuerzas de Van der Waals) o entre grupos no polares (lipófilos o hidrofóbos) con un receptor, constituyendo el proceso un reconocimiento molecular. También puede formar un enlace de coordinación con un ion metálico(receptor) como se describe en la segunda parte de este trabajo. Entre los del grupo hidrófilo son importantes los enlaces de hidrógeno entre átomos electronegativos, principalmente oxígeno o nitrógeno y por su carácter direccional aumentan la selectividad del enlace entre el donante y el receptor. Los fármacos pueden considerarse como donantes y actúan de preferencia sobre enzimas, transportadores, canales iónicos, proteínas señalizadores (reguladoras de la actividad enzimática), ADN e iones metálicos, todos los cuales pueden actuar como receptores. Unos inhiben

reacciones catalizadas por proteínas, otros actúan sobre los receptores modificando la estructura tridimensional del mismo. En los canales iónicos, el fármaco puede estabilizar la forma abierta o cerrada.

El ADN contiene como se sabe los planes estructurales de las proteínas. En su funcionamiento intervienen proteínas señalizadoras situadas en su doble hélice. Algunos medicamentos inhiben este proceso ocupando surcos de esta doble hélice o intercalándose entre las bases de ADN. Esto permite desarrollar algunas terapias antitumorales.

En general, para que un donante (ligando) se enlace con un receptor, es necesario que además de tener una forma adecuada que sea complementaria del receptor, debe poder establecer interacciones intermoleculares, ya indicadas anteriormente, con valores favorables de las funciones termodinámicas y cinéticas. En forma esquemática se representa en la figura:



Otro aspecto importante es la simetría quiral que presentan las moléculas biológicas. De cada molécula existe su imagen especular (enantiómero) y para enlazarse con el correspondiente receptor la molécula debe presentar la quiralidad adecuada. En ciertos casos el enantiómero de la sustancia activa puede resultar tóxico: este fue el caso de un isómero de la talidomida tristemente célebre. Por esta razón es interesante considerar desde el principio la síntesis quiral de una molécula activa, y si esto no es posible es necesario separar los enantiómeros de la mezcla 1:1 del racemato.

Las estructuras tridimensionales de moléculas estudiadas por difracción de rayos X permiten la optimización de los principios activos y por resonancia magnética nuclear la estructuras de proteínas y enzimas [5]. Estudiando las uniones entre donante y receptor

por modelización molecular pueden mejorarse la actividad del fármaco aunque no se comprendan del todo las relaciones entre estructura química y actividad biológica. Las relaciones observadas son principalmente descriptivas y no explicativas. En cualquier caso, los compuestos activos biologicamente forman cabezas de serie que deben su actividad al enlace con receptores ya mencionados. Los derivados de estas cabezas de serie pueden ejercer una actividad biológica análoga a la de la propia cabeza (agonistas) pero también pueden presentar una actividad contraria bloqueando los receptores (antagonistas).

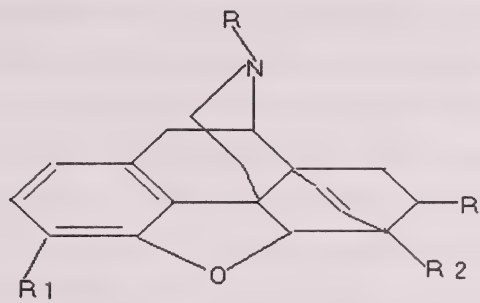
Se ha observado que grupos o funciones químicas diferentes tienen la misma actividad biológica: son los bioisómeros. Así se puede substituir un oxígeno de un grupo carbonilo ($=C=O$) por un grupo difluorometilo $-CHF_2$ o un grupo metilo $-CH_3$ por un átomo de cloro $-Cl$. Por otra parte, la sustitución de un grupo por otro puede permitir la posibilidad de modificar la actividad biológica del fármaco. También se utiliza el concepto de farmacóforo para designar una estructura química que presenta una actividad biológica determinada. Con la existencia de los bancos de datos de estructuras tridimensionales los farmacóforos pueden actualmente referirse a una combinación de grupos químicos más que a estructuras dadas.

Del conjunto de receptores conocidos: adrenérgicos, colinérgicos, GABA, histaminérgicos, etc., nos vamos a referir a los receptores opiáceos con objeto de poner un ejemplo de diseño de una molécula que pueda tener un efecto analgésico. El primer receptor opiáceo fue descubierto en 1973 [6] y posteriormente se descubrieron otros tres tipos más de receptores sobre los que tanto los opioides endógenos (endorfinas y encefalinas) como los fármacos opiáceos producían efectos diversos. Los receptores opiáceos están acoplados a proteínas G y éstas a su vez lo están a canales iónicos, que permiten la entrada o salida selectiva de iones $K(I)$, $Ca(II)$, etc. La estimulación de estos receptores produce la supresión de la liberación de neurotransmisores como la serotonina, acetilcolina y dopamina. El representante típico de un fármaco opiáceo es la morfina. Una vez determinada la estructura química de este alcaloide se han realizado numerosas modificaciones estructurales que han conducido a una amplia gama de analgésicos. Los efectos farmacológicos de estos productos dependen de tres factores: Afinidad por los receptores (fuerza de la unión fármaco-receptor).

Actividad intrínseca sobre los receptores (efecto agonista).

Perfil de los receptores (tipo de receptores sobre los que actúan).

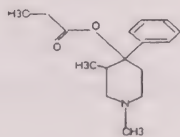
En general se han propuestos diferentes modelos de receptores opiáceos, como el descrito por Beckett y Casy en 1954 [7], Snyder *et al.* [8] en 1976 y finalmente por Martin [9] en 1983, pero el que describimos a continuación nos parece el más adecuado. De esta estructura química se puede deducir los siguientes grupos químicos o farmacóforos:



Estructura química general de los medicamentos opiáceos. Adaptada de la referencia [6].

1. La existencia de un anillo aromático y por tanto plano.
2. Un átomo de nitrógeno (N) básico capaz de ser atraído por un centro del receptor.
3. Una cadena de átomos de carbono separado al átomo de nitrógeno del anillo aromático, para mantener una cierta rigidez espacial del nitrógeno con el anillo aromático.
4. Un radical R enlazado al átomo de nitrógeno. Según sea R, desde radicales metilo con un efecto potente agonista, hasta radicales ciclopropilo, ciclobutilo, etc. con un efecto antagonista.
5. Finalmente, la presencia de grupos fenólicos $R_1 = R_2 = -OH$ que determina una notable afinidad hacia los correspondientes receptores.

Una molécula que presenta de una manera muy simplificada algunos de los farmacóforos anteriores es la siguiente (1,3-dimetil-4-fenil-4-propionoxi-piperidina):



Hemos optimizado la estructura molecular mediante mecánica molecular con el método MM⁺ y dinámica molecular calentando la molécula a 300 K usando el programa HyperChem 5.01 [10]. De esta manera obtenemos un modelo tridimensional que podemos desplazar interactivamente en todas las direcciones del espacio. Cuando la modelización la realizamos mediante cálculos mecano-cuánticos (*ab initio*) podemos obtener las características electrónicas de la molécula y de los grupos funcionales sustituyentes. Así podemos estudiar las posibilidades de interacción del fármaco con centros activos o receptores del organismo. El modelo tridimensional obtenido constituye el diseño del nuevo fármaco o droga. Partiendo de medicamentos conocidos pueden mejorarse introduciendo cambios en la estructura de modo que se enlace a los receptores con mayor intensidad, etc.

Chemical structure of 2,2,4,4-tetramethyl-5-norbornene-1,3-diol. The structure shows a bicyclic system with two hydroxyl groups and four methyl groups. Key bond lengths and angles are labeled:

- Bond lengths: $1.53 \text{ \AA}$, $1.52 \text{ \AA}$, $1.21 \text{ \AA}$, $1.53 \text{ \AA}$, $1.39 \text{ \AA}$, $1.27 \text{ \AA}$, $1.54 \text{ \AA}$, $1.53 \text{ \AA}$.
- Bond angles: 109° , 121° , 104° , 145° .

Estos valores teóricos pueden compararse con los experimentales determinados por difracción de rayos X, resonancia magnética nuclear, métodos espectroscópicos, etc., cuando se dispone de ellos lo que no ocurre en este caso. También se pueden predecir los valores de la constante de disociación (pKa), el coeficiente de partición (logP) y el coeficiente de distribución (logD). Estos son parámetros físico-químicos, pero además se puede predecir el comportamiento metabólico en plantas y animales así como los efectos tóxicos que pueda presentar el compuesto objeto de estudio.

Las predicciones sobre pKa se basan sobre un método de cálculo que considera que los sustituyentes en la molécula produce cambios de energía libre que son más o menos aditivos. Esta consideración conduce a las ecuaciones de Hammett y Taft de forma general:

$$\log K = \log K^{\circ} - \rho \sum \sigma_i$$

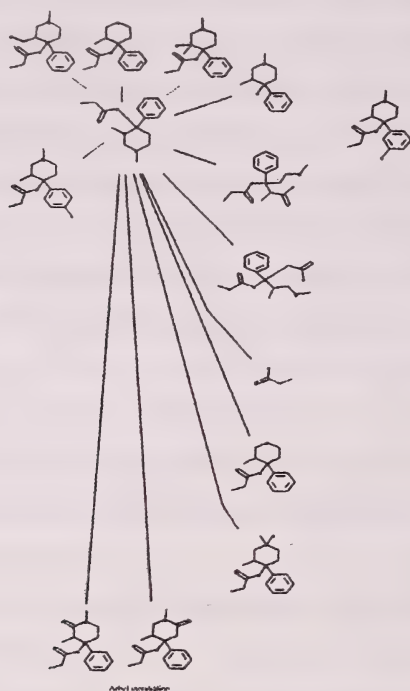
Donde K° es la constante para el compuesto padre, ρ es una constante para un equilibrio particular y σ es una constante característica para un sustituyente (neutro o ionizado) en una posición dada. Dichas ecuaciones son el punto de partida de las predicciones de los valores de pKa. LogP se refiere al logaritmo del coeficiente de partición de las especies neutras de los compuestos en el sistema n-octanol/agua. Para el cálculo de logP se usan métodos de fragmentación basado en los trabajos de Rekker *et al.*, Ghose *et al.*, y Broto *et al.*, citados en la referencia [11], los cuales usan la fórmula:

$$\text{LogP} = \sum a_i f_i + \sum b_j F_j$$

Donde a_i y b_j corresponden a la incidencia del fragmento i e interacción j , y f_i y F_j a las contribuciones del átomo i e interacción intramolecular j , respectivamente.

Sin embargo, cuando las sustancias contienen funciones ionogénicas puede existir una mezcla de las formas disociadas y no disociadas a diferentes valores de pH, en este caso se usa el logD o coeficiente de distribución de equilibrios más complejos. También logD se refiere al sistema n-octanol-agua y es una medida de la lipofilicidad, propiedad fisicoquímica que ha atraído considerable interés en química médica y en ciencias de medio ambiente. En la investigación de nuevos fármacos, el estudio de las interacciones hidrofóbicas con los receptores, la penetración a través de las membranas biológicas durante el transporte del medicamento, así como los aspectos tóxicos del mismo, están relacionados con la lipofilicidad. También es importante este concepto en el estudio de la adsorción por el suelo, toxicidad, bioacumulación, biodegradación de productos químicos procedentes de accidentes en la industria química o del uso incontrolado de

plaguicidas. Todas estas predicciones así como el comportamiento metabólico y los efectos tóxicos (basadas en la estructura del compuesto con los correspondientes



Árbol metabólico en un animal del compuesto descrito en este trabajo

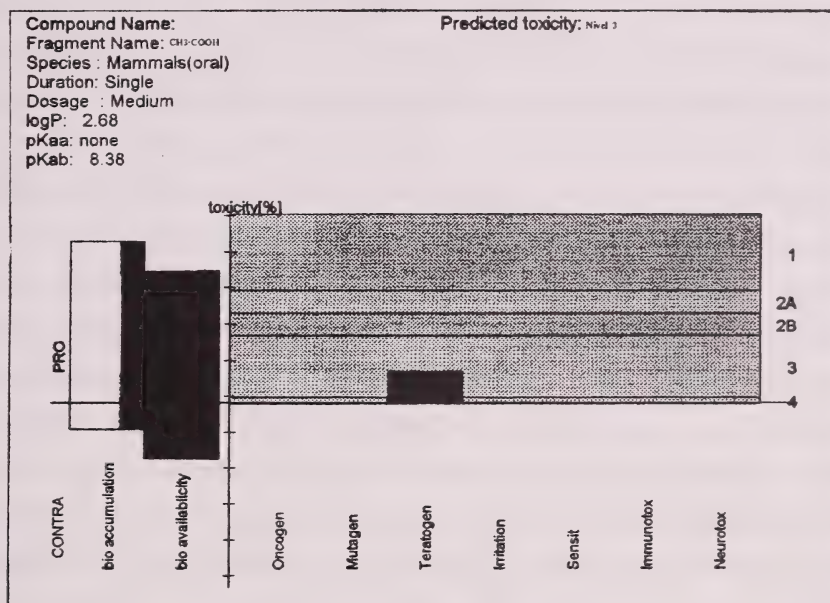
modelos) las hemos efectuado usando el programa Pallas 3.0 [12]. Los valores encontrados son los siguientes:

$pK_a = 8.38$; $\log P = 2.68$; $\log D = -0.68$ para $pH = 0.00$, $\log D = 1.29$ para $pH = 7.00$ y $\log D = 2.68$ para $pH = 14.00$. $[K^+] + [Na^+] = 0.050$ M, $[Cl^-] = 0.050$ M.

Los valores experimentales [13] son: $pK_a = 8.70$ y $\log P = 3.08$.

Con el programa experto HazardExpert contenido en el Pallas 3.0 [13] obtenemos la predicción de la toxicidad en mamíferos de su fragmento metabólico CH_3-COOH . Esta toxicidad se representa en un diagrama junto con datos de biodisponibilidad y bioacumulación y datos fisico-químicos. La toxicidad de una molécula depende principalmente de su estructura química y también de la toxicidad de los fragmentos y moléculas metabólicas que pueda originar. En el citado diagrama *Single* se refiere a una

corta administración del producto y *Medium* a dosis entre 50-500 mg/Kg masa corporal. El nivel 3 de toxicidad corresponde a una toxicidad relativamente baja aunque el compuesto tiene posiblemente efectos teratogénicos y por tanto no debe usarse como fármaco en mujeres embarazadas.



El compuesto estudiado corresponde al alfaprodin un analgésico con propiedades narcóticas.

La segunda parte de este trabajo está dedicada a la química inorgánica biomédica una importante nueva área de la química bioinorgánica [14]. Ha permitido el diseño y síntesis de nuevos agentes terapéuticos y de diagnóstico para el tratamiento y comprensión de enfermedades que no tenían anteriormente tratamiento. Así complejos de Gd(III) son ampliamente usados en imaginería de resonancia magnética para la detección de anomalías de la barrera sangre-cerebro. Radionúclidos emisores de rayos γ como ^{99m}Tc , ^{201}Tl , ^{111}In , ^{67}Ga , ^{51}Cr y ^{169}Yb se usan para diagnóstico y emisores β como ^{89}Sr , ^{153}Sm y ^{185}Re para terapia. Complejos de Sm(III) con amino ácidos, péptidos y complexonas han sido estudiados por el grupo de Mederos *et al.* [15].

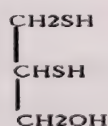
También la química de coordinación del Re(V) ha adquirido importancia debido a la necesidad de agentes terapéuticos basados en los isótopos radiactivos del metal. Así se han estudiado complejos con ligandos que poseen átomos de P, N, O y S como donantes [16]. Compuestos de plata se han usado durante mucho tiempo como agentes antimicrobianos en medicina. Hace aproximadamente dos décadas, se descubrió como el V(V) en forma de vanadato y V(IV) como vanadilo podían reproducir algunos efectos de la insulina. El complejo bis-maltolato oxovanadium(IV) es mas activo como insulín-mimético que el VOSO_4 .

Por otra parte, cuando existe un exceso de un ion metálico o se acumula sin control en un órgano de un sistema del ser humano aparecen desórdenes que es necesario controlar. También pueden aparecer desórdenes por deficiencia del ion metálico. Incluso el ion metálico modifica la actividad biológica del fármaco aumentándola y hay que tenerlo en consideración en el diseño de una nueva molécula, ya se trate de un antitumoral o de un antibacteriano, etc. Medicamentos puramente orgánicos como la Galardina son inhibidores de metalproteinasas como las MMPs, una familia de enzimas que contienen Zn que degradan el mayor componente de la matriz extracelular. Este efecto ha encontrado aplicación en el tratamiento de enfermedades como la artritis, desórdenes cardiovasculares y cancer. En cualquiera de estos casos las moléculas (ligandos o quelantes) son capaces de formar complejos o compuestos de coordinación con el ion metálico correspondiente. También aquí se trata de un reconocimiento molecular entre ligando (donante) y el ion metálico (receptor o aceptor). La química de la coordinación es la base para estudiar nuevos ligandos con propiedades cada vez mejores como es la especificidad para un determinado ion metálico[17]. Actualmente se conocen las constantes de estabilidad en disolución acuosa de un gran número de complejos así como sus diagramas de distribución de especies (estado de oxidación, concentración y composición de cada especie en una muestra, *in vitro* o *in vivo*, lo que se llama especiación química) lo que nos permite elegir un ligando capaz de disminuir la concentración del ion libre o de competir con los receptores del organismo para impedir que se una a ellos. Un concepto que resulta útil para el estudio de la interacción ligando-cación así como para el diseño de nuevos ligandos con fines terapéuticos es el de clasificar a los cationes en duros y blandos. Así los cationes H(I), Na(I), K(I), Mg(II), Ca(II), Co(III) y Fe(III) son ácidos duros y los cationes Zn(II), Cu(II), Ni(II), Fe(II) son ácidos intermedios. De acuerdo con Pearson estos ácidos tienden a coordinarse con bases duras, tales como átomos de oxígeno (presentes en el agua, en grupos

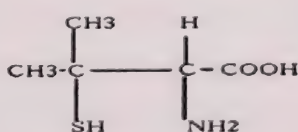
carboxilatos, restos de fosfatos o funciones alcohol) o de nitrógeno (grupos imidazol, uniones peptídicas y bases nucleicas). Por tanto los organismos vivos pueden considerarse, desde este punto de vista, como sistemas duros. En cambio muchos elementos tóxicos y contaminantes inorgánicos tales como el Tl(I), Cd(II), Hg(II) y Pb(II) son sistemas blandos y tienen preferencia por ligandos blandos (grupos tiolato, sulfuro, seleniuro).

Actualmente se sabe poco sobre la interacción de cationes metálicos con lípidos e hidratos de carbono en organismos vivos, aun cuando estas moléculas presentan sitios para formar enlaces de coordinación con dichos cationes. Igualmente no disponemos de mucha información sobre la interacción de iones metálicos con hormonas, vitaminas y otras coenzimas. En esta línea, es también deseable conocer la interacción de cationes, oxocaciones y oxoaniones de metales con péptidos y proteínas. En este sentido cabe destacar el estudio sobre la especiación de los sistemas oxovanadio(IV)-glutathiona y oxovanadio(IV)-carnosina que se lleva a cabo en nuestro Departamento [18,19] y el estudio de interacción de compuestos de cromo(VI) con bases orgánicas, ácidos orgánicos, amino ácidos, péptidos y otras moléculas [20]. Por otro lado, los sistemas biológicos poseen moléculas que presentan gran capacidad coordinante y que forman complejos de gran importancia biológica como son los macrociclos biológicos tetrapirrólicos que se encuentran en la clorofila, hemoglobina y vitamina B₁₂ entre otros. Un agente quelante muy usado en medicina es el EDTA (ácido etilendiaminotetraácetico, que forma complejos estables con muchos cationes metálicos duros o intermedios, por lo cual resulta de baja especificidad. Se ha usado en la eliminación del Pb(II) en los enfermos de saturnismo o del Sr(II) radiactivo. También ha mostrado su eficacia en la eliminación del Co(II) y en tratamientos preliminares de intoxicaciones de Mn(II). Se utiliza principalmente por vía intravenosa ya que oralmente no es bien absorbido. Para evitar la eliminación del Ca(II), se inyecta la sal mixta de sodio y calcio (CaNa₂-EDTA) que es capaz de intercambiar el calcio por plomo o estroncio produciendo complejos que pueden excretarse fácilmente.

Wilson describió en 1912 la enfermedad que lleva su nombre como una progresiva



BAL



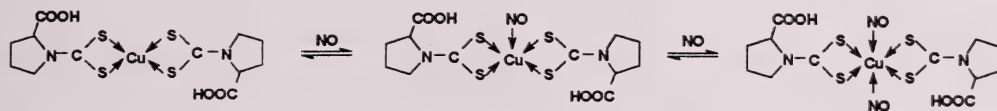
PENICILAMINA

degeneración lenticular. Este desorden se caracteriza por la progresiva destrucción del hígado y de los tejidos nerviosos incluyendo la llamada región lenticular del cerebro. Posteriormente se descubrió que durante la enfermedad se originaba una creciente acumulación de cobre en el hígado, siendo uno de los primeros síntomas externos la precipitación de finos gránulos de cobre en la córnea (anillos de Kayser-Fleischer). Para combatir esta enfermedad, es necesario utilizar un agente quelante capaz de eliminar el exceso de cobre acumulado. Primero se utilizó el BAL (2,3-dimercaptopropanol) el cual puede coordinarse al Cu(II) a través de los dos grupos -SH formando un complejo estable. Pero la administración de este fármaco resultaba doloroso para los pacientes. En la década 1950-60 se descubrió que la penicilamina, un producto metabólico de la penicilina, excretada por la orina de los enfermos tratados con ese antibiótico, puede formar también un complejo estable con el Cu(II) a través del grupo -SH sin presentar los inconvenientes del BAL [21]. La penicilamina obtuvo éxitos notables en el tratamiento de la enfermedad de Wilson, lográndose incluso una recuperación total del enfermo si se diagnosticaba antes que la enfermedad progresara mucho. Es importante señalar que el isómero D es el más activo clínicamente y el que presenta menos efectos secundarios. La penicilamina es además un buen ligando de iones metálicos blandos como el Hg(II) y Pb(II) obteniéndose buenos resultados para el caso de intoxicaciones por estos metales.

Otro desorden asociado con el cobre, pero en este caso con deficiencia de este metal, es la enfermedad de Menkes. Esta enfermedad se caracteriza por una progresiva degeneración cerebral y va acompañada muchas veces de lesiones óseas, hipotermias severas y anomalías en las paredes arteriales. Para el tratamiento de esta enfermedad se utilizó primeramente sales de cobre(II) pero posteriormente se ha mostrado más eficaz utilizar el complejo [Cu(II)bis(histidinato)] [17].

Otros ligandos con actividad biológica son el óxido nitroso N_2O , gas de la risa, es conocido desde hace tiempo y tiene propiedades anestésicas, y el óxido nítrico NO un relajante muscular. Esta molécula paramagnética sintetizada *in vivo* es de la mayor importancia ya que actúa de mensajera de procesos fisiológicos (neurotransmisor) en humanos y animales [22] y es un producto de la oxidación de la L-arginina en el organismo animal. El NO es un potente activador del grupo heme y de la enzima que contiene cobre: guanilato ciclasa, probablemente por enlace directo al hierro y posiblemente al cobre [23]. Nosotros hemos demostrado por primera vez que el NO

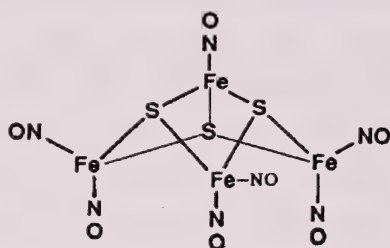
puede formar especies complejas fuertes con ditiocarbamatos de Cu(II) en disolución acuosa [24], según el siguiente esquema:



La vida media del NO en los tejidos es de 6 segundos y compuestos que pueden proporcionar NO incluyen: nitroprusiato sódico, azida sódica, nitroglicerina, hidroxilamina y nitrito sódico. Todos estos compuestos pueden causar una suave relajación muscular. El nitroprusiato sódico: $\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}]$, es un potente agente hipotensor que se usa después de infarto y durante la cirugía. La estructura del $\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ha sido determinada [25]. El anión corresponde a un octaedro distorsionado con una simetría aproximada de C_{4v} , siendo las distancias Fe-C 1,90(2) Å y la distancia Fe-N 1,93(2) Å y las distancias C-N y N-O 1,16(2) y 1,13(2) Å, respectivamente. Se trata de un complejo de hierro(II) d^6 de bajo spin, diamagnético con un enlace casi lineal Fe-N-O. La presencia del NO en el complejo es esencial para la actividad biológica. Así la sustitución del NO por H_2O , NH_3 , y CN^- elimina el carácter hipotensor. El complejo análogo de manganeso: $[\text{Mn}(\text{CN})_5\text{NO}]^{3-}$ es también inactivo, posiblemente debido a que el NO no puede desplazarse, por ejemplo, por tioles ya que el ataque nucleofílico de tioles sobre el NO coordinado puede ser importante en el mecanismo de acción. La reacción de la cisteína con el nitroprusiato a pH 7.5-11 da una intensa coloración roja que posiblemente se deba a la formación del complejo: $[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}(\text{S-Cys})]^{3-}$ con la simultánea oxidación de la cisteína a cistina, pero la química de los nitrosotioles esta poco estudiada en el momento presente.

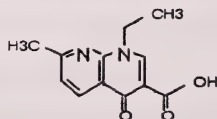
El NO posiblemente juegue un importante papel en la regulación del sistema cardiovascular, en la función plaquetaria, en la producción de la renina y en otras funciones orgánicas. El estudio del sistema *in vitro* arginina-NO puede darnos información para el diseño de nuevos fármacos para el tratamiento de desórdenes cardiovasculares.

Complejos conteniendo NO en clusters de hierro-azufre tienen interesantes propiedades biológicas. Así el complejo $[\text{Fe}_4\text{S}_3(\text{NO})_7]^{3-}$ es un agente antimicrobial y desinfectante.

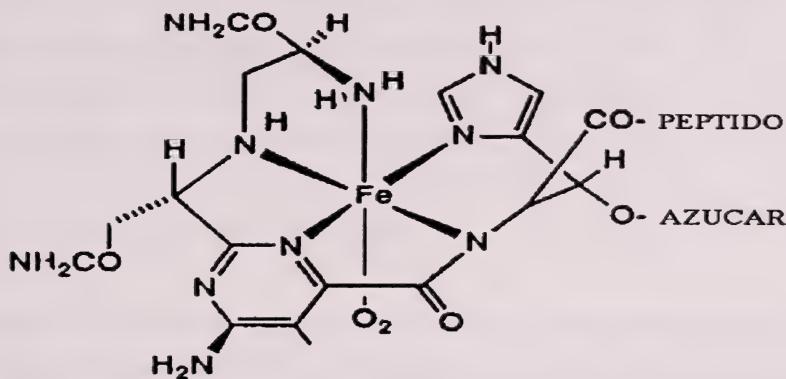


Estructura esquemática del complejo aniónico $[\text{Fe}_4\text{S}_3(\text{NO})_7]^{3-}$. Adaptada de la Ref. [23].

El enlace de un fármaco o de sus metabolitos a un ion metálico tiene una gran importancia tanto en lo que respecta al mecanismo de acción de la droga como a sus efectos tóxicos, y debe prestarse gran atención a esta cuestión en el diseño del fármaco. Así el compuesto anticancer bleomicina, un glucopéptido, debe su efecto a la ruptura de la hélice DNA. Esta ruptura se debe a que forma primeramente un complejo con el Fe(II) que interacciona con el oxígeno, oxidando el Fe(II) a Fe(III). El nuevo complejo de Fe(III) es capaz de formar radicales superóxido e hidroxilo fuertemente reactivos que son finalmente responsables de la ruptura del ADN. Un esquema de la estructura del complejo hierro-bleomicina se representa en la página siguiente. De manera similar, iones metálicos tales como hierro(II) y cobre(II) pueden modificar la actividad antibacteriana de un fármaco por formación de complejos como ocurre con el ácido nalidixico. La estructura de este ácido corresponde a una quinolona que posee un grupo carboxílico:



La actividad del fármaco puede aumentar por formación de un complejo con un metal. Así la cimetidina, un potente bloqueante de los receptores H_2 de la histamina inhibiendo la secreción ácida del estómago actuando como un agente antiulceroso, forma un

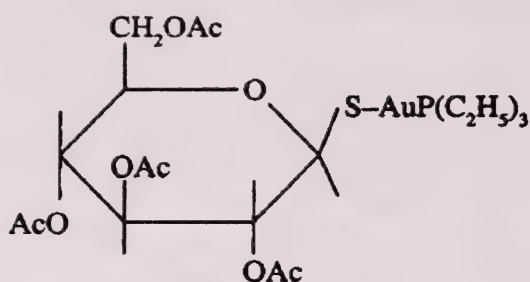


Esquema estructural simplificado del complejo Fe-bleomicina. Adaptado de la Ref.[23]

complejo polimérico con el $Cu(II)$, existiendo enlaces $S-Cu$ y $N-Cu$ en la estructura cristalina de dicho complejo. También el complejo ibuprofeno- $Zn(II)$ es más activo como anti-inflamatorio que el ibuprofeno solo.

Es necesario disponer de fármacos que controlen los niveles de los complejos de hierro en la circulación sanguínea después de una parada cardíaca. Después del restablecimiento del flujo sanguíneo, aparecen reacciones de peroxidación de lípidos que son responsables de daños en los tejidos neural y cardíaco. Estas reacciones pueden ser iniciadas por iones metálicos, especialmente el hierro. Por tanto es necesario nuevos ligandos que bloqueen la acciones de estos iones.

También es interesante señalar la utilización de complejos de oro en el tratamiento de la artritis reumatoide. Un compuesto realmente interesante es el 2,3,4,6-tetraacetato del 1-tio- β -D-glucopiranososa de trietilfosfina de $Au(I)$:



Además del $\text{cis-[PtCl}_2(\text{NH}_3)_2]$ “cis-platino” se ha descubierto actividad antitumoral en metallocenos de Ti, V, Nb, Mo, Fe, Ge y Sn [14]. Así el dicloruro de titanoceno es activo frente a los carcinomas humanos gastrointestinal y de mama.

Finalmente, nos referiremos a un problema derivado del desarrollo industrial. Metales que hasta hace pocos años eran poco conocidos, en la actualidad han alcanzado gran importancia. Uno de estos metales es el berilio que se utiliza en las industrias nuclear, aeroespacial y electrónica. Pues bien, este metal es el más tóxico no-radioactivo del Sistema Periódico. Tanto el metal como sus compuestos pueden producir por inhalación cáncer pulmonar. Mederos *et al.* [26,27] han estudiado agentes secuestrantes para el Be(II) que presentan gran selectividad para este cation aun en presencia de Mg(II). El Be(II) inhibe numerosas enzimas que compiten con el Mg(II). De una serie de ligandos estudiados: los ácidos nitrilotripopiónico (NTP), nitriloaceticodipropiónico, *o*-fenilendiaminotetracético, 3,4-fenilendiamino-*N,N,N',N'*-tetracético y 4-Cl-*o*-fenilendiamino-*N,N,N',N'*-tetracético, se encontró que los dos primeros citados son los mejores agentes secuestrantes del Be(II) aun en presencia de Mg(II) a pH 4-6 [26]. Nosotros hemos estudiado teóricamente los valores de los pK_a , $\log P$, $\log D$, metabolismo animal así como el carácter tóxico de algunos de estos ligandos, usando el programa experto Pallas 3.0 [12]. Es de destacar la baja toxicidad del ligando NTP con débil carácter teratogénico.

Se ha encontrado una excelente concordancia de las predicciones teóricas con los resultados experimentales respecto a la toxicidad de la orto-, meta-, y para-fenilendiamina y sus derivados metilados los cuales son cancerígenos, mutagénicos y sensibilizantes [28,29]. Es importante señalar el fuerte cambio en la toxicidad de estas bases al pasar a sus derivados ácidos orto-, meta-, y para-fenilendiaminotetracéticos que

son además de mejores ligandos, incluso que el etilendiaminotetracético según los diagramas de especiación química, con mayor capacidad coordinante frente a diversos cationes metálicos tóxicos como el Cd(II) y Pb(II), pues solo poseen débil carácter teratogénico [29] de acuerdo con las predicciones del programa Pallas 3.0 [12].

Otros compuestos tóxicos procedentes de procesos industriales que han sido ampliamente estudiados en nuestro Departamento son los compuestos de Cr(VI) y Cr(V) y se han sugerido posibles procesos para la detoxificación [30].

CONCLUSIONES Y ESTUDIOS FUTUROS

Se ha pretendido dar una rápida visión de cómo se diseña y funcionan algunos fármacos, utilizando modelos moleculares y programas expertos de predicción de parámetros físico-químicos y biológicos, tomando un ejemplo concreto en el caso de un opiáceo o de modo más general en la química bioinorgánica médica. Mucho trabajo queda por hacer. Así todos los compuestos de Au usados actualmente en terapia (crisoterapia) son compuestos de Au(I). El oro tiene una química intrigante ya que está dominada por efectos relativísticos y sería muy interesante conocer por qué los complejos de Au(III) no se usan como agentes anticáncer como los complejos de Pt (II) : $\text{cis-[PtCl}_2(\text{NH}_3)_2]$ “cisplatino” y el $[\text{Pt}(1,1\text{-ciclobutanodicarboxilato})(\text{NH}_3)_2]$ llamado “carboplatino”. Se ha descrito el carácter antitumoral del bis(disphophanyl)oro(I) con diferente mecanismo de acción antitumoral que el “cis-platino”, pero resulta demasiado cardiotóxico para uso clínico [31]. También es necesario estudiar las interacciones de iones metálicos con lípidos, hidratos de carbono, hormonas, vitaminas, y otras moléculas de importancia biológica.

Nuevas técnicas y métodos son necesarios para investigar la farmacología molecular que van desde determinaciones analíticas hasta la química de la coordinación en sistemas vivos.

Por cada fármaco que tiene éxito, se prueban generalmente 10.000 o más candidatos y en el caso de drogas antitumorales esta cifra es aún mayor. Esto supone una cantidad enorme de dinero y tiempo para poner en circulación un nuevo fármaco. Es evidente que la estrategia para el diseño y producción de nuevas moléculas útiles en medicina tiene que mejorar.

REFERENCIAS

1. M. Taylor y D. R. Williams, *Trace Element Medicine and Chelation Therapy*, University of Wales, The Royal Society of Chemistry, 1995, London.
2. G. Teutsch, *Química Médica*, Investigación y Ciencia, Noviembre de 1997, Nº 254, p. 12.
3. *Medicinal Chemistry Graduate School Curriculum and its Contribution to the Pharmaceutical Industry in Japan*, Chemistry International, 1999, Vol. 21, Nº 5, p. 138.
4. G. Folkers y H. Kubinyi, *Diseño Racional de Fármacos*, Investigación y Ciencia, Noviembre de 1997, Nº 254, p. 32.
5. I. Bertini, *Rev. Acad. Canar. Cienc.*, 1998, Vol. 10, pp. 71-89.
6. *Introducción a la Química de los Medicamentos*. Editado por el Departamento Técnico del Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos. Coordinador: Dr. Santiago Cuéllar Rodríguez. 1996, Parte (II), p. 191-195. Madrid.
7. A. H. Beckett y A. F. Casy, *J. Pharm. Pharmacol.*, 1954, Vol. 6, p. 986.
8. A. P. Feinberg, I. Creese y S. H. Snyder, *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.*, 1976, Vol. 73, p. 4215.
9. W. R. Martin, *Pharmacol. Rev.*, 1983, Vol. 35, p. 283.
10. HyperChem 5.01. Hypercube Inc. Scientific Software, *Tools for Molecular Modeling*, Ontario 1996, Canada.
11. F. Csizmadia, A. Tsantili-Kakoulidou, I. Panderi y F. Darvas, *J. Pharm. Sciences*, 1997, Vol. 86, p. 865-871.
12. Pallas 3.0 for Windows. PKalc 3.2, PrologP 5.1, Prolog 2.0, EluEx 4.0, MetabolExpert 11.0, HazardExpert 3.1. CompuDrug International, Inc. South San Francisco, California, 94080 U. S. A.
13. *Comprehensive Medicinal Chemistry. The Rational Design, Mechanistic Study and Therapeutic Application of Chemical Compounds*. Chairman of the Editorial Board: Corwin Hansch. Pergamon Press, 1990, Vol. 6 p. 261 y Vol. 3, p. 839. Oxford.
14. Z. Guo y P. J. Sadler, *Angew. Chem. Int. Ed.* 1999, Vol. 38, p. 1512-1531.
15. J. Torres, C. Kramer, E. Kremer, E. Pardo, L. Suescun, A. Mombrú, S. Dominguez y A. Mederos, *J. Alloy Compd.*, en imprenta, 2001.

16. J. Gancheff, C. Melián, C. Kremer, E. Kremer, S. Dominguez y A. Mederos, *Technetium, Rhenium and Other Metals in Chemistry and Nuclear Medicine*, 1999, Vol. 5, p. 285-288.
17. E. J. Baran, *Química Bioinorgánica*, McGraw-Hill, 1994, p. 260. Madrid.
18. M. T. Armas, A. Mederos, P. Gili, S. Dominguez, P. Lorenzo y E. Baran. XXVII Reunión Bienal de la Real Sociedad Española de Química. 1999. Universidad de La Laguna. Libro de Resúmenes p. 279.
19. M^a Teresa Armas, Alfredo Mederos, Pedro Gili, Sixto Dominguez, Rita Hernández-Molina, Pablo A Lorenzo-Luis, Enrique Baran, M^a Lorena Araujo y Felipe Brito, pendiente de publicación, 2001.
20. Pedro Gili y Pablo A. Lorenzo-Luis, *Trends in Inorganic Chemistry*, 1998, Vol. 5, p.105-116.
21. J. E. Huheey, E. A. Keiter y R.L. Keiter, *Inorganic Chemistry, Principles of Structure and Reactivity*, 4^a Edition, HarperCollins College Publishers, 1993, p. 956, New York.
22. F. A. Cotton, G. Wilkinson, C. A. Murillo y M. Bochmann, *Advanced Inorganic Chemistry*, 1999, 6^a Edition, Wiley-Interscience, p. 327, New York.
23. P. J. Sadler, *Inorganic Chemistry and Drug Design*, Advances in Inorganic Chemistry, 1991, Vol. 36, p. 30-39.
24. Alicia Díaz, Reynaldo Moya, Ileana Sánchez, Wilmer Perera, Roberto Cao, Alfredo Mederos, Joaquín Sanchiz, Agostinho Francisco Cachapa, Rita Hernández-Molina, Maxim Sokolov y Felipe Brito, Enviado al Final Meeting of COST D8 Project, Royal College of Surgeons in Ireland, Dublin, 2001, March 29-31.
25. P. T. Manoharan y W. C. Hamilton, *Inorg. Chem.*, 1963, Vol. 2, p. 1043-1047.
26. E. Chinea, S. Dominguez, A. Mederos, F. Brito, J. M. Arrieta, A. Sánchez, y G. Germain, *Inorg. Chem.* 1995, Vol. 34, p.1579-1587.
27. F. Cecconi, C. A. Ghilardi, S. Midollini, A. Orlandini y A. Mederos, *Inorg. Chem.* 1998, Vol. 37, p. 146.
28. A. Mederos, S. Dominguez, R. Hernández-Molina, J. Sanchiz y F. Brito, *Coord. Chem. Rev.*, 1999, Vol. 193-195, p. 913-939.
29. Pedro Gili y Alfredo Mederos, On the toxicity of the aromatic diamines and their tetramethylcarboxylic acid derivatives, *Revista de la Sociedad Química de México*, 2000, Vol. 44, p. 104-107.

30. Pedro Gili y Pablo A. Lorenzo-Luis, *Coord. Chem. Rev.* 1999, Vol.193-195, p.747-768.
31. S. J. Berners-Price, R. J. Bowen, M. J. McKeage, L. Ding, C. Baguley, y W. Brouwer, *J. Inorg. Biochem.*, 1997, Vol. 67, p.154-8.

ACTIVIDADES DE LA ACADEMIA

Durante el año 2000, la Academia Canaria de Ciencias ha realizado una actividad similar a la efectuada en años anteriores; la sesión inaugural del curso académico, la celebración de un gran número de conferencias, el nombramiento de nuevos académicos numerarios y correspondientes, la edición del volumen XI de la Revista de la Academia, la cooperación con las Universidades canarias en el desarrollo de seminarios y otras cuestiones internas. De todo ello se da cuenta a continuación.

La solemne sesión de apertura de curso, tuvo lugar el día 24 de enero en el salón de Grados de la Facultad de Farmacia de la Universidad de La Laguna. Tras la lectura de la perceptiva memoria intervino la Excm. Sra. Dña. Margarita Salas Falgueras, Presidenta del Instituto de España y miembro de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales quien desarrolló la conferencia titulada “Bacteriófago Phi-29: sistema modelo en Biología molecular”. En dicho acto asistieron diversas autoridades universitarias, provinciales y numeroso público.

Asimismo, el Profesor D. Manuel Barros Díaz, premio de la Academia correspondiente al curso 1998 (área matemáticas) y Catedrático de Geometría y Topología de la Universidad de Granada impartió, el día 24 de febrero, en la Sala de Grados de la Facultad de Matemáticas de la Universidad de La Laguna, la conferencia titulada “Superelasticidad y tensión total conforme en teorías unificadas”. Los académicos electos Ilmos. Sres. D. Pablo González Vera y D. Jorge Juan Betancor Pérez tomaron posesión de sus cargos, y desarrollaron sus preceptivos discursos de ingreso los días 27 de marzo y 4 de abril, respectivamente, en solemnes sesiones académicas celebradas, en el salón de actos de la Facultad de Matemáticas y Física de la Universidad de La Laguna. D. Pablo González desarrolló el tema “Algunas reflexiones sobre Matemática aplicada, análisis numérico y teoría de la aproximación”. Fue contestado por el Excmo. Sr. Presidente de la Academia D. Nácere Hayek Calil. El Sr. D. Jorge J. Betancor expuso su disertación sobre “El comportamiento en la frontera de ciertas clases de funciones”. Su contestación estuvo a cargo del Académico numerario Ilmo. Sr. D. José Manuel Méndez Pérez.

Por último, la incorporación, en este año 2000, de nuevos miembros a nuestra Academia culminó el día 30 de noviembre con la toma de posesión por el Ilmo. Sr. D. Fernando Camacho Rubio, Catedrático de Ingeniería Química de la Universidad de Granada de su nombramiento como Académico correspondiente. Su preceptivo discurso versó sobre

“Catálisis enzimática en medios no acuosos: aplicación a la obtención de lípidos estructurados para alimentación”.

La Academia extendió su acción cultural a Las Palmas de Gran Canaria. El día 29 de junio, el profesor D. José Pestano Brito del departamento de Fisiología de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria leyó la conferencia titulada “La genética al servicio de la justicia” en el Salón de Actos del Museo de la Ciencia y la Tecnología de la ciudad de Las Palmas. El profesor de la Universidad de Sutgallen (Suiza), Dr. D. Marcus Schwaninger disertó sobre “Cibernética en la Economía” y el Dr. D. Franz Pichler, profesor de la Universidad de Linz (Austria) tomó posesión de su cargo de Académico correspondiente. Su preceptiva conferencia versó sobre “Walshfunctions. Digital alternatives of Sinusoidal functions”. Ambas lecciones fueron dictadas el día 22 de noviembre en el salón de Grados de Informática y Matemáticas de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

La Declaración del año 2000 como Año Mundial de las Matemáticas se reflejó en nuestra Universidad, con objeto de lograr una mayor presencia en la sociedad, en la organización del “15th International Workshop on Differential Geometrical Methods in Theoretical Mechanics”. La Academia colaboró económicamente a la celebración de este evento. También y en colaboración con el Departamento de Análisis Matemático, los profesores Anatoly Kilbas y Hari Srivastava dictaron sendas conferencias tituladas “Mittag Leffler type Functions of Fractional order” y “Evaluations and representations of the Zeta functions”, respectivamente.

En el año actual apareció el vol. XI de la revista de la Academia. El nº 1, dedicado a la Sección de Matemáticas y Física, consta de 324 páginas y contiene 15 trabajos de investigación de la primera disciplina y dos artículos pertenecientes a la segunda. Además, una Sección de Historia y Filosofía de la Ciencia, que tiene 3 trabajos relativos a Matemática. El segundo fascículo, con 324 páginas, contiene 21 artículos sobre temas biológicos y otro sobre asuntos químicos. En los dos fascículos se incluye, como ya es usual, un texto titulado Vida académica, en el que se da cuenta de todo lo que atañe a nuestra institución. La revista ha sido ampliamente difundida entre numerosas entidades, tanto nacionales como extranjeras, que se ocupan de las mismas tareas que efectúa nuestra institución, generalmente en proceso de intercambio.

El premio correspondiente al año 1998, dedicado a Matemáticas, fue adjudicado, como se menciona en otro lugar, al profesor D. Manuel Barros Díaz, Profesor de la Universidad de Granada.

La Junta General Ordinaria se reunió el día 6 de abril del año 2000. En ella se trataron los asuntos que caracterizan esta reunión, a saber: Presentación de la memoria correspondiente al año 1997, Cuenta de gastos e ingresos, Presupuesto, Premio de la Academia y otros asuntos de trámite.

La Junta de Gobierno solo lo hizo una vez y aparte de tratar asuntos ordinarios, el Sr. Presidente comunicó la firma de un acuerdo de cooperación con el Museo de Ciencias y Tecnología de la Ciudad de Las Palmas. En él se contemplan actos culturales de interés y el uso, por parte de la Academia, de su Salón de Actos.

También se comunicó a los asistentes la disposición de una página web ubicada en la dirección:

<http://webpages.ull.es/acanacie>

Para finalizar, señalamos que siempre aparecen en nuestras reuniones: la escasez de fondos para poder realizar dignamente nuestras actividades, y que con respecto a la sede, una vez más, han resultado fallidas nuestras gestiones y expectativas.

**CATÁLISIS ENZIMÁTICA EN MEDIOS NO ACUOSOS:
APLICACIÓN A LA OBTENCIÓN DE LÍPIDOS
ESTRUCTURADOS PARA ALIMENTACIÓN**

Discurso del Académico Correspondiente

Dr. D. Fernando Camacho Rubio

En el acto de su recepción el día 30 de noviembre de 2000

Palabras de Presentación

del el Académico Numerario

Dr. D. Federico Díaz Rodríguez

PALABRAS DE PRESENTACIÓN PRONUNCIADAS POR EL ACADÉMICO DR. D. FEDERICO DÍAZ RODRÍGUEZ, EN EL ACTO DE INGRESO EN LA ACADEMIA CANARIA DE CIENCIAS DEL DR. D. FERNANDO CAMACHO RUBIO, COMO ACADÉMICO CORRESPONDIENTE

Excmo. Sr. Presidente, Excmas. e Iltras. Autoridades, Queridos compañeros de la Academia, Señoras y Señores:

Ante todo quiero agradecer a nuestra Academia Canaria de Ciencias y, en especial a su Presidente, el hecho de que me hayan transferido el honor de pronunciar las palabras de presentación de nuestro nuevo compañero el Profesor D. Fernando Camacho Rubio.

Es muy satisfactorio, a la vez que muy comprometido, hacer la presentación de un ingreso en nuestra Academia, en cualquiera de los casos, pero es que el caso particular del ingreso, como Académico Correspondiente, del Prof. Camacho Rubio, tiene un significado especial porque, aparte de su reconocida valía como Profesor y como Investigador con el que he tenido una relación profesional muy importante para mí, es que somos amigos desde hace muchos años, amistad extendida al ámbito de nuestras familias y que se ha mantenido viva durante tanto tiempo. Al principio era una relación más continua y luego pasó a ser más discontinua con contactos telefónicos, así como encuentros personales por los más variados motivos. Puede decirse que hemos seguido los acontecimientos singulares familiares en uno u otro sentido: nacimientos de hijos, sus casamientos, finalización de carreras, lugares de trabajo, etc. Incluso les puedo decir que somos “compadres” por partida doble puesto que Fernando y Mary Pura, su mujer, son padrinos de nuestro hijo Carlos y nosotros, Alicia y yo, lo somos de su hija Belén.

Por otra parte, yo interpreto que este acto es también un homenaje que le debe el ámbito universitario de La Laguna a una figura que tanto contribuyó a su buen funcionamiento y a la consolidación de su prestigio.

Mi primer contacto con Fernando Camacho fué en el año 1970, cuando se incorporó a la Cátedra de Química Técnica de la Universidad de La Laguna que había obtenido en recientes oposiciones, cátedra que había quedado vacante por traslado a la Universidad de Salamanca de su titular anterior, el Prof. D. José Ramón Álvarez

González. Quiero recordar que le fuimos a recibir al aeropuerto de Los Rodeos, el Decano de la Facultad, en esas fecha el Prof. Arévalo Medina (a quién tanto debe la Facultad de Químicas), el Prof. Sebastián Delgado y yo, que en esa época eramos Profesores Adjuntos de Química Técnica de la Universidad de La Laguna. Nos fuimos a comer juntos y me impresionó por la ponderación de sus juicios y su buena disposición, de tal manera que parecía la persona idónea para satisfacer las necesidades que en aquel tiempo tenía la Facultad. El tiempo demostraría que, al menos en esto, si tuve visión de futuro.

Voy a tratar ahora de trazar algunas pinceladas, necesariamente muy ligeras, sobre su “currículum” pues, en otro caso, creo que el relato sería abrumador. Nació en Alcazalquivir, donde estaba destinado su padre que era militar profesional, siendo el segundo hijo del matrimonio. La familia se traslada a Madrid al poco tiempo, siendo Fernando muy pequeño, pudiendo decirse que su niñez y juventud fueron madrileñas. Aquí estudia brillantemente el Bachillerato, así como con tanta o más brillantez aún la licenciatura en Ciencias Químicas en la Universidad Complutense, terminando la carrera en junio de 1963; obtiene el Premio Extraordinario de Licenciatura de la Facultad de Ciencias (Sección de Químicas) de la Universidad Complutense en 1964.

En octubre de 1963 entra a formar parte del equipo que dirige el Prof. D. Enrique Costa Novella, creador de una importante Escuela de Ingeniería Química, de la que nuestro protagonista es uno de los ejemplos más representativos. Se debe comentar que desgraciadamente el Prof. Costa Novella ha fallecido en fechas muy recientes (d.e.p.).

Decía que en 1963 inicia su andadura en la carrera universitaria, obteniendo una beca para hacer el doctorado, siendo a la vez nombrado Prof. Ayudante de Ingeniería Química; luego pasa a ser Prof. Adjunto de la misma disciplina el 1-10-65, siempre con dedicación a tiempo completo.

La tesis doctoral dirigida por el Prof. Costa Novella se presenta en julio de 1967 con el título: “Oxidación del p-toluato de metilo en fase vapor”, obteniendo la máxima calificación de Sobresaliente “cum laude” y luego es laureada con el Premio

Extraordinario de la Facultad de Ciencias de la Universidad Complutense de Madrid (1967).

Sus cualidades como docente han sido plenamente constatadas por sus alumnos en las Universidades donde ha ejercido y en todas las asignaturas que ha impartido, que han sido muchas. Su forma de explicar, el uso racional y pausado de la pizarra, su preocupación porque todos sigan sus explicaciones y las facilidades para la elaboración de apuntes por parte de sus alumnos, muchos de los cuales (actualmente profesores) están aquí acompañándonos, son el reflejo de un verdadero Profesor universitario, un auténtico “maestro”.

Su gran contribución al avance de un campo tan amplio del conocimiento como es la Ingeniería Química (en la actualidad una titulación independiente) se refleja en el hecho de que ha publicado más de 160 trabajos de investigación en revistas nacionales y extranjeras. Trabajos que se enmarcan dentro de muy diversas líneas de investigación, entre las que me atrevo a destacar:

- Reacciones de oxidación y amonooxidación.
- Transferencia de materia entre fases.
- Hidrólisis enzimática de biopolímeros.
- Separaciones con membranas.

Siempre que le ha sido posible, marcando el objetivo de llegar a datos que pueden servir para el diseño.

Ha dirigido más de 34 Tesis Doctorales, habiéndose dedicado la mayoría de sus alumnos a la docencia universitaria.

Ha participado en los siguientes Proyectos de Investigación financiados por Instituciones Públicas, la mayoría de ellos en calidad de Investigador Principal:

- “Producción de ácidos grasos por oxidación de parafinas en fase líquida”.

- “Hidrólisis y fermentación de residuos celulósicos”.
- “Alternativas tecnológicas de la fermentación etanólica”.
- “Cultivos marinos de algas unicelulares”.
- “Transferencia de oxígeno en biorreactores”.
- “Obtención de hidrolizados enzimáticos de proteínas lácteas para dietas especiales”.
- “Estabilización de hidrolizados de proteínas lácteas para su aplicación en dietas especiales”.
- “Producción y concentración de hidrolizados enzimáticos de proteínas del lactosuero”.
- “Producción de hidrolizados enzimáticos de baja antigenicidad de proteínas lácteas”.

También ha participado en algunos Contratos de Investigación con Empresas, donde se puede destacar por su importancia el que se titula: “Tratamiento de residuos de hospitales contaminados con citostáticos y fármacos”.

Ha impartido numerosas y bien documentadas conferencias que yo no voy a enumerar, simplemente, poner el título de su discurso en el ingreso en la Academia de Ciencias de Granada: “Cinética de las reacciones químicas gas-líquido” en el año 1990 y considerar también dos títulos más por estar más vinculados a nuestro entorno: uno, “Tecnología de alimentos” dentro de un curso organizado por la UIMP en su sede de Santa Cruz de Tenerife en el año 1988 y otro, “Hidrolizados enzimáticos de biopolímeros en la industria alimentaria”, como parte de un curso general sobre Procesos Tecnológicos en la Industria Alimentaria, organizado por la Universidad de La Laguna en Yaiza (Lanzarote) el año 1992, curso que tuve el honor de dirigir yo.

Su conferencia de hoy lleva por título: “Catálisis enzimática en medios no acuosos. Aplicación a lípidos estructurados en la alimentación”, trabajo que forma parte de un conjunto de estudios que el Profesor Camacho y su escuela han hecho y están haciendo en el sector alimentario, como se deduce de lo dicho anteriormente.

Entre los objetivos futuros más importantes de la Industria Alimentaria se podrían considerar:

- Consumir alimentos más sanos y seguros.
- Consumir alimentos más seleccionados en sus propiedades nutritivas y funcionales.

Aquí se estudia la cinética de la síntesis de lípidos estructurados que pueden servir para tratar enfermedades o mejorar el bienestar general. Se utilizan lipasas inmovilizadas en medios microacuosos que permiten la introducción de diferentes tipos de ácidos grasos poli-insaturados (PUFA_s) en un determinado glicérido (acidólisis).

Pero es que a los méritos considerados hay que sumar su entrega a los puestos de responsabilidad que ha ocupado en la Universidad, siempre como un universitario integral, sin ningún tipo de atadura, manteniendo la dignidad y también sabiéndose marchar cuando las circunstancias así lo han requerido. En este bloque, se puede considerar la siguiente relación:

1967-70:	Vocal de la Comisión de Publicaciones de la Real Sociedad Española de Física y Química.
1970-76:	Director del Dpto. de Química Técnica de la U.L.L.
1972-73:	Director del Colegio Mayor "San Fernando" de la U.L.L.
1974-75:	Vicedecano de la Facultad de Ciencias de la U.L.L.
1975-76:	Decano de la Facultad de Ciencias de la U.L.L.
1976-79:	Vicedecano de la Facultad de Ciencias y Director de la Sección de Químicas de la Universidad de Granada.
1976-86:	Director del Dpto. de Química Técnica de la Universidad de Granada.
1986-91:	Director del Dpto. de Ingeniería Química de la misma Universidad de Granada.

Como se puede ver ha ejercido, una eficaz labor de gestión, de las que dió muestras claras, y muy bien recordadas, en los cargos que ocupó aquí en La Laguna.

Aparte de los premios extraordinarios de Licenciatura y Doctorado y de ser académico numerario de la Academia de Ciencias Matemáticas, Físico-químicas y Naturales de Granada ya comentados, ha obtenido otros premios y distinciones como:

- Beca de estudios en España de la fundación “Juan March”, 1966.
- Premio Nacional “Cañada Blanch” para doctores, 1967.
- Medalla de Oro de la Real Sociedad Española de Química del año 1989 por su labor investigadora durante 25 años de socio.

La sensación que da este ligero repaso de su biografía es la de una “máquina” que sigue una aguda pendiente sin importar la dificultad en cada caso, yo diría que, al contrario de lo que ocurre normalmente, la dificultad creaba un mayor estímulo.

Ha creado su escuela con un peculiar estilo y ya son muchos los profesores universitarios que han tenido la suerte de formarse bajo su magisterio.

El relato se ha alargado más de lo debido, pero no quiero terminar sin comentar algunos aspectos personales.

Por muchas razones guardo un excelente recuerdo del curso 81-82 que estuve en la Universidad de Granada como profesor agregado de Química Técnica, pero ahora quiero destacar la entrañable acogida del Prof. Camacho y su familia, haciéndome sentir como uno más de la misma en tantas y tantas ocasiones.

También quiero recordar el papel que ha representado en su vida su esposa Mary Pura (también de la misma especialidad y profesora titular de Ingeniería Química de la Universidad de Granada) y los cuatro hijos del matrimonio: Ana, Fernando, Belén y Pepe; todos muy bien encaminados en la actualidad. Incluso tienen ya dos preciosos nietos anglo-españoles que viven en Inglaterra normalmente, pero en sus frecuentes visitas a Granada, son motivo de alegría familiar.

Aunque “a distancia” su capacidad, su criterio y su empuje se notarán en el devenir de nuestra Academia. Su presencia se podría asimilar a una refrescante brisa

que procedente de la Sierra Nevada granadina venga a sumarse al resto de actuaciones de los que estamos aquí para mantener esta Institución con un alto grado de agitación.

¡Profesor Camacho Rubio, sea bienvenido!

Federico Díaz Rodríguez

La Laguna, 30 de Noviembre de 2000

CATÁLISIS ENZIMÁTICA EN MEDIOS NO ACUOSOS: APLICACIÓN A LA OBTENCIÓN DE LÍPIDOS ESTRUCTURADOS PARA ALIMENTACIÓN

Excmo. Sr. Presidente,
Ilmos. Sras. Y Sres. Académicos,
Sras. Y Sres.:

Quiero manifestar en primer lugar mi gratitud a los miembros de la Academia Canaria de Ciencias por el alto honor que me hacen al aceptar mi ingreso como Académico Correspondiente de la misma. Muchos de ellos, han sido compañeros y maestros míos al mismo tiempo, durante mi primera etapa como Profesor de Universidad, etapa de la que guardo un recuerdo entrañable y que añoro con frecuencia. Me gustaría mencionar, por el mayor trato que tuve con ellos, a Don Agustín Arévalo Medina y Don Nacere Hayek Calil, ambos fueron mis Decanos en esta primera época, pero sobre todo fueron mis amigos ayudándome con sus consejos y fundamentalmente con su ejemplo, a Don Benito Rodríguez Ríos y Don Enrique Fernández Caldas, que fueron mis Rectores y con los que colaboré en muchas ocasiones agradables y también en algunos momentos difíciles, a Don Antonio González González, que ya en aquella época dirigía uno de los Departamentos de Química Orgánica más prestigiosos del País y con cuya ayuda conté siempre, al resto de mis compañeros de Químicas: D^a Conchita Sánchez Pedreño, primero, y cuando se reincorporó a su vuelta del País Vasco Don Francisco García Montelongo y a tantos otros amigos de Químicas, de otras Licenciaturas e incluso del Consejo de Investigaciones Científicas, como Don José Bretón Funes, con los que mantuve contacto cuando casi toda la Universidad de La Laguna cabía en el viejo recinto universitario de San Fernando de La Laguna.

Recuerdo ahora, la comida de despedida que me organizó la Facultad, era yo Decano en aquel momento, a la que asistieron Los Sabanderos entre los que tenía algunos buenos amigos, debido a la emoción prácticamente no pude decir las palabras que tenía preparadas y Los Sabanderos improvisaron una estrofa que nunca olvidaré:

" El canario es generoso
con el que viene de allá
da su vida en esta tierra
y llora cuando se va "

porque si bien es cierto que trabaje a fondo durante mi estancia en la Universidad de La Laguna, también lo es que Canarias me ha compensado de sobra.

También quiero expresar mi agradecimiento al Profesor Dr. Federico Díaz Rodríguez, no solo por tener la iniciativa de proponer a la Academia mi designación y llevar a cabo mi presentación en este Acto de Ingreso como Académico Correspondiente, sino porque con su colaboración y la del Profesor Dr. Sebastián Delgado Díaz, conseguimos iniciar en esa primera etapa que he comentado anteriormente el desarrollo del Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de La Laguna, una etapa en la que faltaban los medios pero sobraba la ilusión, aunque probablemente esto sea una visión subjetiva, consecuencia de la edad, quiero creer que los jóvenes Doctores que inician hoy su trabajo docente e investigador tienen la misma ilusión que teníamos nosotros en aquellos momentos y que seguimos tratando de mantener, sin conseguirlo en muchos momentos, porque sabemos que la ilusión es necesaria para el trabajo bien hecho.

Dicho esto, voy a entrar en el tema de la conferencia que he preparado con la intención de explicarles brevemente una de las ultimas líneas de investigación en la que estoy trabajando, los Profesores solemos encontrarnos mas a gusto hablando de un tema científico que de sentimientos como anteriormente, pero les prometo que trataré de no cansarles.

CATÁLISIS ENZIMÁTICA EN MEDIOS NO ACUOSOS

Desde el trabajo pionero de Zaks y Klibanov publicado en 1984 en la revista Science, se han publicado muchos trabajos de investigación sobre las posibilidades de utilización práctica de enzimas en medios no acuosos, o mejor dicho microacuosos, porque una pequeña cantidad de agua, ligada a la enzima, es siempre necesaria para mantener la actividad enzimática.

En este trabajo con lipasa pancreática porcina, una enzima muy bien estudiada y que se caracteriza por la amplia gama de sustratos sobre los que puede actuar, utilizando una solución 2 M de n-heptanol en tributirina, encuentran que la velocidad de alcoholisis, cambia con el contenido en agua de la mezcla de sustratos en la forma que se indica en la figura 1, en la que se observa que la enzima es activa incluso con un contenido en agua del sistema, sustratos más enzima, inferior al 0.02 % en peso, aunque su máxima actividad para la reacción citada la presenta a un contenido en agua del orden de 0.8 % en peso.

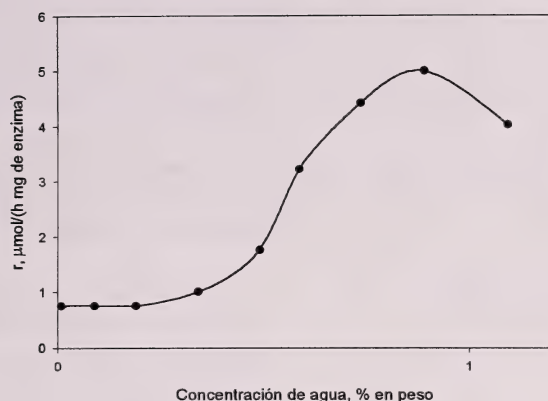


Figura 1

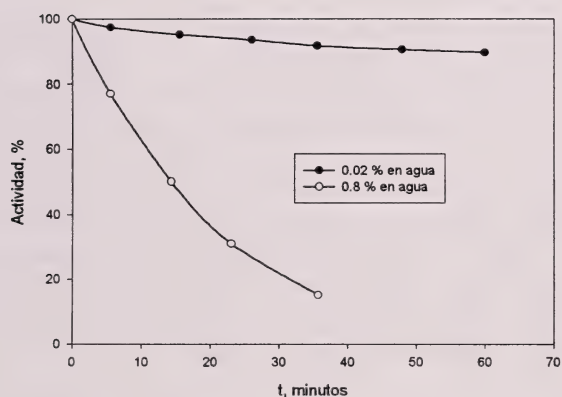


Figura 2

También analizan los autores citados, la estabilidad térmica de la enzima a 100 °C, una temperatura a la que la esta lipasa pancreática en disolución acuosa se desnaturaliza completamente en tiempos del orden de 1 segundo, los resultados obtenidos se indican en la figura 2, para dos contenidos en agua del sistema: 0.02 y 0.8 % en peso. Puede observarse en esta figura que la estabilidad térmica de la enzima aumenta considerablemente, sobre todo para el contenido en agua menor para el que resulta una vida media de la enzima a 100 °C, superior a 12 horas.

Resultados parecidos a los indicados en la figura 1 para la alcoholisis de tributirina con n-heptanol se obtienen con otros alcoholes primarios y secundarios, sin embargo para los alcoholes terciarios ensayados, la enzima seca (0.02 % en agua) resulta inactiva, mientras que la enzima

húmeda (0.8 % en agua) sigue siendo activa.

Otro resultado interesante comunicado por estos autores en un trabajo posterior (1985) indica que cuando la lipasa pancreática porcina se precipita desde su disolución acuosa, a diferentes pHs, con acetona y posteriormente se seca a vacío, el polvo de lipasa obtenido puede resuspenderse en agua a pH = 8.4, que es su pH óptimo, y medir la velocidad de hidrólisis de tributirina, línea A de la figura 3, por supuesto el pH de la precipitación previa no tiene ninguna influencia, se ha "olvidado", y la enzima actúa siempre a su velocidad máxima. Por el contrario, cuando el polvo de lipasa obtenido se resuspende en la solución 2 M de n-heptanol en tributirina y se mide la velocidad de alcoholisis a 20 °C, los resultados obtenidos son los que indica la línea B de la figura 3, que pone de manifiesto que la enzima "recuerda" el valor del pH al cuál fue precipitada de una disolución acuosa. Al encontrarse en un medio hidrófobo, mantiene la

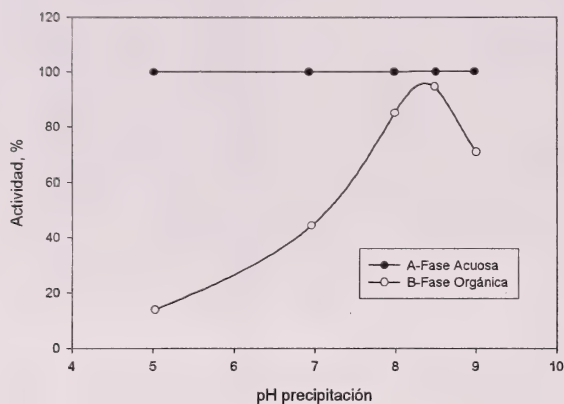


Figura 3

configuración y el estado de protonización de sus grupos polares, que tenía en el momento de ser precipitada. Si lo fue a su pH óptimo, la configuración de su centro activo y el estado de protonización de los grupos polares que intervienen en la catálisis será el óptimo.

Esta mayor rigidez de la proteína enzimática puede explicar perfectamente, como indican estos investigadores, su mayor estabilidad térmica y su inactividad frente a alcoholes terciarios que por su estructura pueden requerir

una mayor flexibilidad del centro activo para aceptarlos como sustratos.

Después de estos trabajos pioneros hace ya 15 años, la catálisis enzimática en ambientes microacuosa ha progresado mucho, fundamentalmente con lipasas, ya que por la naturaleza de los sustratos sobre los que actúan estas enzimas están adaptadas a ejercer su acción catalítica en una interfase fase acuosa-fase orgánica. Hoy día, se dispone de lipasas inmovilizadas; por adsorción generalmente, sobre soportes macroporosos, dado que el tamaño de estas enzimas oscila generalmente alrededor de 50 Å, y debe preverse que la enzima junto con su agua ligada recubra la superficie del soporte, permitiendo además que exista en los poros un canal de fase orgánica que permita acceder a los sustratos hidrófobos hasta el centro activo de la enzima. En muchos de los procesos de interés industrial, como veremos más adelante, estos sustratos son moléculas relativamente voluminosas como triacilgliceroles.

Así, las lipasas inmovilizadas, en medios microacuosa, están siendo utilizadas para la síntesis de ésteres entre ácidos grasos y monoalcoholes, que forman parte de aromas naturales para su empleo como aditivos alimentarios y con fines cosméticos y farmacéuticos. La cinética de estos procesos se interpreta frecuentemente utilizando los mismos modelos de la cinética enzimática en disolución acuosa. Así, Chulalasanankul y cols. (1990) estudian la esterificación de ácido oleico con etanol utilizando una lipasa inmovilizada de *Mucor miehei* y n-hexano como disolvente, sus resultados se ajustan a un mecanismo Ping-Pong con inhibición competitiva de etanol. Un resultado semejante obtienen Ramamurthi y McCurdy (1994) en la esterificación de ácido oleico con metanol en n-hexano utilizando una lipasa inmovilizada de *Candida antarctica*, aunque en este caso la inhibición del metanol es más intensa. Pero la inhibición del alcohol deja de observarse cuando aumenta la magnitud molecular del mismo, como encuentran Yong y Al-Duri (1996) en la esterificación de ácido oleico con octanol.

También se están utilizando para la fabricación de lípidos estructurados, pero de esto hablaremos más adelante.

Sin embargo, quedan por explicar muchos aspectos importantes, como la influencia de la concentración de agua, con la dificultad añadida de distinguir entre el agua ligada a la enzima y el agua libre, en sistemas en los que la concentración de este reactivo es extremadamente pequeña y fundamentalmente la influencia del solvente orgánico cuando se utiliza, ya que puede ser necesario para disminuir la viscosidad de la mezcla reaccionante o para utilizar las concentraciones óptimas de los reactivos.

La naturaleza heterogénea de estos sistemas, determina que fenómenos físicos puedan influir de forma apreciable sobre la cinética observada de la reacción. Por

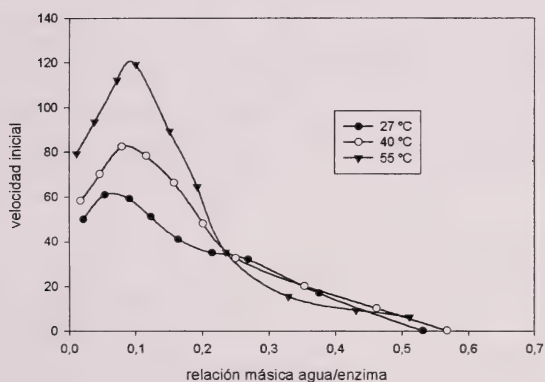


Figura 4

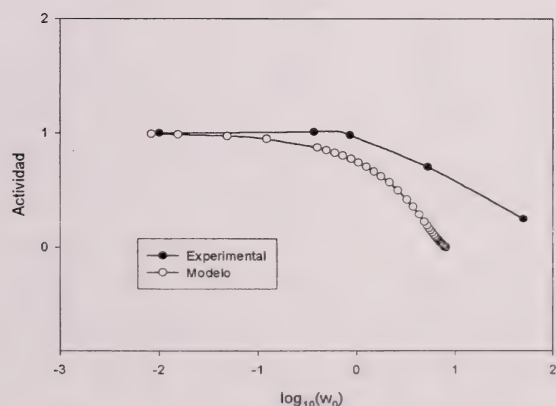


Figura 5

ejemplo, Chulalasanakul y cols. (1990), encuentran la influencia del contenido en agua sobre la velocidad inicial de reacción que se indica en la figura 4, con un máximo para una relación masa de agua/masa de enzima inmovilizada de 0.10 y anulándose por completo para un valor de esta relación de 0.5 a 0.6. Nuestros cálculos con el mismo soporte macroporoso utilizado por estos autores, figura 5, indican que con el primer valor si el agua se distribuye uniformemente junto con la proteína sobre la superficie del soporte todos los poros de tamaño adecuado para que penetre en ellos la enzima permitirán el acceso de la fase hexánica y por tanto de los reactivos hidrófobos disueltos en la misma, mientras que para un valor de 0.6 de la relación masa de agua/masa de enzima inmovilizada, el agua rellenará por completo los macroporos e incluso formará una delgada película sobre la superficie

externa de las partículas de enzima inmovilizada que impedirán el contacto de la enzima con los reactivos. La actividad ha sido medida para la acidólisis de trioleína con ácido caprílico y los resultados obtenidos ponen de manifiesto que la entrada del agua en la estructura porosa del catalizador y el consiguiente desplazamiento de la fase hexánica es

una de las razones fundamentales de la disminución de la velocidad de reacción al aumentar el contenido en agua.

Por otra parte, aunque todos los investigadores citados toman las precauciones necesarias para evitar el establecimiento de gradientes de concentración externos a las partículas, incrementar el grado de agitación de la dispersión enzima-fase orgánica hasta que este no influye en la velocidad de reacción observada, no es posible asegurar lo mismo con respecto al establecimiento de gradientes de concentración en el interior de las partículas, ya que es difícil preparar lotes de enzima inmovilizada con diferentes tamaños de partícula del soporte y la misma actividad por unidad de masa de enzima inmovilizada.

El hecho de que la inhibición del alcohol se haya observado solo cuando estos son de pequeño tamaño molecular, es decir, más hidrófilos y de que la intensidad de esta inhibición aumente al hacerlo el carácter hidrófilo del alcohol, podría indicar que la disminución de la velocidad de reacción observada es debida en parte al cambio del carácter de la película de agua esencial que rodea a la proteína enzimática debido a la penetración en la misma de los reactivos hidrófilos y en parte al aumento del volumen de esta fase que ejercería el mismo fenómeno de desplazamiento comentado anteriormente.

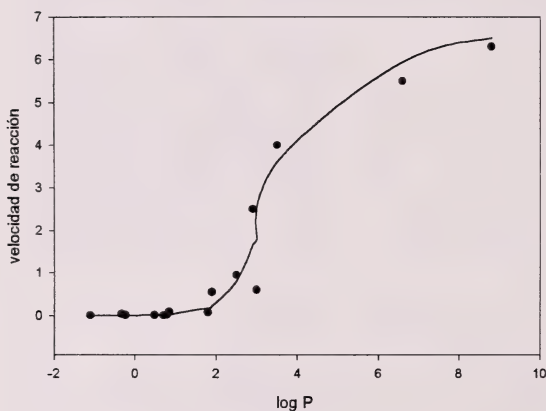


Figura 6

Un resultado semejante se ha obtenido al analizar la influencia de la naturaleza del solvente orgánico sobre la velocidad de una reacción enzimática en medios microacuosos. En este sentido el carácter hidrófobo del solvente parece ser la variable más influyente, como se observa en la figura 6 debida a Laane y cols. (1987) utilizando los resultados de Zaks y Klivanov (1985) para la reacción entre tributirina y heptanol, catalizada por una lipasa de *Candida cylindracea*, esta figura pone de manifiesto

que parece existir relación entre la velocidad de reacción observada y el $\log P$ del solvente orgánico utilizado. P es el coeficiente de partición del solvente orgánico entre octanol y agua a 25 °C y dilución infinita, muy utilizado para correlacionar los efectos biológicos de las sustancias orgánicas y que puede considerarse como una medida del carácter hidrófobo de las mismas. Estos autores llegan a establecer como regla que la biocatálisis es baja en disolventes orgánicos con valores de $\log P < 2$, moderada en disolventes con $2 < \log P < 4$ y alta si $\log P > 4$. Este resultado suele explicarse por el hecho de que los solventes parcialmente hidrófilos, $\log P < 2$, son capaces de retirar de la enzima el agua esencial para mantener su actividad catalítica, o se distribuyen entre ambas fases aumentando el volumen de la fase acuosa.

Pero este parámetro, log P, no permite explicar todos los resultados obtenidos, ni siquiera una parte importante de ellos. En este sentido, es interesante considerar los resultados obtenidos por Valivety y cols. (1991) en la esterificación de decanoico con dodecanol catalizada por lipasa pancreática porcina en 20 solventes orgánicos. Estos autores utilizando reactivos saturados de agua miden la velocidad inicial de reacción y la constante aparente de equilibrio y obtienen los resultados que se indican en la Tabla 1. La reacción considerada es:



dato que se parte del solvente y los reactivos saturados de agua, la concentración de esta última se considera constante y la constante de equilibrio se calcula mediante la expresión:

$$K_0 = \frac{[Ester]}{[Decanoico][Dodecanol]}$$

Tabla 1

Solvente	Velocidad inicial μmol/(s kg de catalizador)	Constante de equilibrio L/mol
Nitrometano	37	65
Dietil-cetona	6.3	1.8
Dietil-eter	20.7	18
Metil-isobutil-cetona	9.0	5.1
Diclorometano	9.4	19
Tricloroetileno	28.5	1000
Bromoetano	37	220
Diisopropil-eter	56	17
Benceno	54	330
Cloroformo	6.3	150
Tolueno	61	610
1,1,1-Tricloroetano	98	590
Di-n-butil-cetona	36	24
Tetracloruro de carbono	101	730
Dietil-ftalato	76	11
n-Hexano	143	700
Benzoato de bencilo	62	82
Isooctano	124	1600
Dibutil-ftalato	86	31
n-Hexadecano	166	670

La posición del equilibrio debe ser independiente de la enzima y vendrá determinada sólo por las interacciones entre el disolvente y los reactivos y productos de la reacción. Es decir, habrá una constante de equilibrio distinta para distintos disolventes o fases, naturalmente solo si la constante de equilibrio se expresa en concentraciones. Sin

embargo, la variación de tres ordenes de magnitud observada en la tabla 1 para K_o no puede ser explicada fácilmente. Si el valor de K_o se corrige utilizando la concentración de agua correspondiente a la saturación del solvente, la variación se reduce a dos ordenes de magnitud, pero incluso utilizando los coeficientes de actividad calculados mediante las contribuciones de grupos atómicos por el método UNIFAC, no es posible explicar la gran variación de la constante de equilibrio.

Tanto Halling (1990), como Valivety y cols. (1991), han tratado de correlacionar cuantitativamente la velocidad inicial y la posición del equilibrio con distintas propiedades del disolvente relacionadas con la polaridad (constante dieléctrica, solubilidad del agua en el disolvente, $\log P$ para el sistema octanol-agua, etc.) sin resultados aceptables. Sin embargo, estos autores no tiene en cuenta la posible dimerización del ácido en la fase orgánica, Camacho y cols. (1986), e incluso la posible hidratación del monómero y del dímero en la fase orgánica Fujii y Tanaka (1977), que suponen equilibrios simultáneos que determinan las concentraciones reales de las diferentes especies en la fase orgánica.

Para finalizar este apartado me gustaría destacar que a pesar de los aspectos aún pendientes para comprender la actuación de las enzimas en medios microacuosos, es evidente el extraordinario potencial de estos sistemas para la transformación de alimentos, como veremos a continuación, y en general para la síntesis de compuestos orgánicos, incluso de compuestos quirales.

LÍPIDOS ESTRUCTURADOS

Los lípidos desempeñan muchas funciones en los organismos vivos, no solo son la principal forma de reserva de energía metabólica sino que también son precursores de gran número de biomoléculas esenciales y los glucolípidos y fosfolípidos son los componentes principales de las membranas biológicas. La digestión de los triacilglicerolés de los alimentos tiene lugar principalmente en el intestino delgado por acción de los enzimas digestivos y de los ácidos biliares, los primeros catalizan la hidrólisis de los triacilglicerolés que tiene lugar en la interfase lípido-agua mientras los segundos actúan aumentando el área interfacial por su acción emulsionante. La lipasa pancreática cataliza la hidrólisis de los triacilglicerolés en sus posiciones extremas para formar 2-acilglicerolés, junto con las sales sódicas y potásicas de los ácidos grasos que colaboran en el proceso de emulsionar a los lípidos. La mezcla de ácidos grasos y monoacilglicerolés producidos por la digestión de los lípidos es absorbida por la mucosa intestinal en un proceso en el que intervienen también los ácidos biliares.

Los ácidos grasos poli-insaturados (PUFAs de PolyUnsaturated Fatty Acids) son compuestos orgánicos cuyas funciones en el organismo son principalmente como componentes de las membranas celulares y como precursores de biomoléculas esenciales. Los PUFAs se dividen en familias según la posición del primer doble enlace dentro de la cadena carbonada contando a partir del metilo terminal. Las dos familias más importantes tienen ese primer doble enlace en las posiciones 3 y 6, dando lugar a las llamadas series n-3 y n-6, respectivamente.

El grupo de ácidos grasos n-3 está constituido por los ácidos: α -linolénico (ALA, 18:3n3), estearidónico (SA, 18:4n3), eicosapentaenoico (EPA, 20:5n3), y

docosahexaenoico (DHA, 22:6n3). Todos se encuentran en proporciones importantes en aceites de origen marino, excepto el ácido α -linolénico, que además se encuentra también en los aceites de origen vegetal.

El grupo de ácidos grasos n-6 está constituido por los ácidos: linoleico (LA, 18:2n6), γ -linolénico (GLA, 18:3n6) y araquidónico (AA, 20:4n6). La fuente principal de estos PUFAs n-6 son las plantas.

Los PUFAs: LA (un n-6) y ALA (un n-3) son ácidos grasos esenciales (EFA de Essential Fatty Acid) ya que no pueden ser sintetizados en el organismo humano y éste únicamente puede obtenerlos a través de la dieta. Además, estos ácidos son los precursores del resto de los PUFAs de sus respectivas familias, encontrados en las células animales.

Además de su función como componentes de las membranas, los PUFAs tienen otras funciones de gran importancia fisiológica y bioquímica. Entre esas funciones destaca la síntesis de prostaglandinas, prostaciclina, tromboxanos y leucotrienos, que ejercen controles en diversos procesos metabólicos. Estos compuestos son eicosanoides y, por tanto, metabolitos de los PUFAs de 20 átomos de carbono como el AA (20:4n6), el eicosatrienoico (20:3n6) y el EPA (20:5n3).

En general, se entiende por lípidos estructurados los triglicéridos obtenidos por procesos químicos o enzimáticos con una determinada distribución de ácidos grasos en las diferentes posiciones de la glicerina, para conseguir una finalidad concreta. Dado que hasta el momento estas finalidades están dirigidas hacia la nutrición humana los aspectos más importantes son la naturaleza de los ácidos grasos constituyentes y su posición en la glicerina, distinguiendo entre las posiciones extremas (1 y 3) y la posición intermedia (2), ya que de acuerdo con el conocimiento actual, su absorción intestinal depende de estas posiciones.

Por la misma razón, de estar dirigidos hacia la nutrición humana, las materias primas utilizadas para su fabricación son triglicéridos naturales, de origen vegetal o animal, y los procesos utilizados generalmente enzimáticos, dada la estructura delicada de muchos ácidos grasos: PUFAs.

Lípidos estructurados al azar, constituidos por ácidos grasos de cadena larga (como el esteárico) y de cadena corta (como el acético, propiónico y butírico), ya se están adicionando a productos alimenticios, en un amplio rango de productos de repostería, por su carácter hipocalórico con respecto a los lípidos utilizados anteriormente. También se utilizan en alimentación clínica como triglicéridos de cadena media, TGM, ácidos grasos saturados del caproico al laurico, como aporte calórico en pacientes con insuficiencia pancreática y otros problemas de absorción de lípidos, ya que constituyen una fuente de energía inmediata y concentrada que es rápidamente absorbida, por que son más solubles en agua que los triglicéridos habituales y, a diferencia de estos, que parece ser que se absorben fundamentalmente a través del sistema linfático, los TGM se absorben a través de la vena porta, son rápidamente utilizados y es menos probable que se acumulen en el tejido adiposo. Como tales constituyen entre el 20 y el 50% de los lípidos totales presentes en dietas líquidas para pacientes hospitalizados que requieren alimentación enteral, así como en algunos productos nutricionales para pacientes con enfermedades crónicas (SIDA, fibrosis

cística), para ciertos pacientes operados de cancer, enfermos con politraumatismos, quemaduras y enfermedades renales o hepáticas.

Sin embargo, los TGM no contienen ácidos grasos esenciales y en los productos dedicados a nutrición enteral y parenteral han de utilizarse junto con triglicéridos con ácidos grasos esenciales de cadena larga, TGL, para suministrar una nutrición equilibrada. Pero cuando existen problemas de absorción de lípidos, las mezclas de estos triglicéridos no los solucionan, ya que ambos tipos de triglicéridos han de absorberse por separado, persistiendo los problemas de absorción de los TGL.

Así, en la actualidad se entiende por lípidos estructurados los triglicéridos que contienen ácidos grasos de cadena media y ácidos grasos de cadena larga en la misma molécula, con la finalidad doble de su contenido energético y como aporte de ácidos grasos funcionales para el tratamiento de enfermedades o para corregir determinadas carencias. De acuerdo con los conocimientos actuales, su distribución ideal es aquella en la que los ácidos grasos de cadena media ocupan las posiciones 1 y 3 de la molécula de triglicérido y los ácidos grasos esenciales y funcionales de cadena larga la posición 2 (estructura MLM). Investigaciones recientes han demostrado que la absorción de estos lípidos es más fácil que la absorción de las mezclas de TGM y TGL, siendo por tanto más útiles en el tratamiento de la mala-absorción de lípidos que las mezclas de ambos triglicéridos.

Los ácidos grasos poliinsaturados (PUFAs), como el EPA, el DHA y el AA están siendo objeto de una gran atención debido a su importante papel en la salud humana. El EPA se utiliza en el tratamiento y prevención de enfermedades cardiovasculares, desordenes del sistema inmunológico, inflamaciones, insuficiencias renales, alergias y cáncer. El DHA es importante en el desarrollo del sistema nervioso central de los niños, sobre todo en las primeras etapas tras el nacimiento, y se utiliza en la formulación de leches para niños prematuros. El AA es también un ácido graso esencial en la nutrición humana y un precursor biogénico de las prostaglandinas y los leucotrienos, con importantes funciones en los sistemas circulatorio y nervioso central.

Investigaciones médicas y dietéticas recientes con lípidos estructurados que contienen PUFAs n-3 y n-6 demuestran la potencialidad y el enorme futuro de estos productos. Como ejemplo pueden citarse los trabajos de Kenler y cols. (1996), estos autores suministraron lípidos estructurados con PUFAs n-3 mediante alimentación enteral a pacientes operados de cáncer, comprobando que estos PUFAs se absorbían mejor, dando lugar a menos complicaciones gastrointestinales e infecciones y mejorando las funciones renales y hepáticas. En un segundo estudio observaron que los PUFAs, procedentes de aceites de pescado, disminuyeron las inflamaciones y mejoraron las funciones inmunológicas; estos resultados se atribuyeron a la administración de PUFAs y también a que se suministraron en forma estructurada, lo que facilitó la tolerancia de los pacientes por estos productos. En la tabla 2 se han resumido algunas de las ventajas de la utilización médica o dietética de este tipo de lípidos.

La distribución MLM de los ácidos grasos en la molécula de glicerina facilita el metabolismo de estos lípidos, ya que la lipasa pancreática (1-3 específica) hidroliza los enlaces de las posiciones 1-3 de los triglicéridos, pero esta hidrólisis está facilitada debido a la mayor actividad de esta enzima con los ácidos grasos de cadena media que con los de cadena larga e insaturados. Por tanto, los triglicéridos con ácidos grasos de

cadena media en las posiciones 1, 3 son rápidamente hidrolizados por la lipasa pancreática y absorbidos eficientemente en el interior del sistema porta para suministrar energía de forma inmediata mediante su oxidación en el hígado. Los 2-monoglicéridos (con el ácido graso esencial de cadena larga) son absorbidos en la mucosa intestinal y convertidos de nuevo en triglicéridos, que son transportados a los tejidos extrahepáticos para cumplir sus funciones vitales.

La idea de que los procesos enzimáticos, utilizando lipasas, pueden permitir fabricar lípidos adecuados para cada edad y estado fisiológico, se ha establecido firmemente en la última década, Mukherjee (1990), Quinlam y Moore (1993), Merolli (1997) y Fitch Haumann (1997). Sin embargo, la utilización de lípidos estructurados con ácidos grasos funcionales en posición 2 y ácidos grasos de cadena corta en posiciones 1 y 3 tiene como principal dificultad su alto coste, por lo que su mayor demanda es para productos médicos con un mayor valor añadido.

TABLA 2 Algunos beneficios de los lípidos estructurados.

Aumentan la absorción de los ácidos grasos en la posición 2 de los triglicéridos, por ejemplo el 18:2n-6 en pacientes con fibrosis cística, Ikeda y cols. (1991).
 Reducción de las calorías de las grasas, Miller (1995).
 Previenen la trombosis; Kennedy (1991).
 Mejora de las funciones inmunológicas, Kennedy (1991).
 Reducen el riesgo de cancer, Ling y cols. (1991)
 Formación de emulsiones de lípidos para alimentación enteral y parenteral, Jensen y Jensen (1992).
 Mejoran la absorción de otras grasas, Ikeda y cols. (1991) y Jandacek y cols. (1987).
 Reducen los triglicéridos, el LDL colesterol y el colesterol en la sangre, Ikeda y cols. (1991).
 Preservan la función del retículo endotelial, Sandstrom y cols. (1993).
 Atenuación del catabolismo de las proteínas y mejora del balance de nitrógeno mediante los ácidos grasos de cadena media, Babayan (1987) y Sandstrom y cols. (1993).
 Respuesta hipermetabólica a los daños térmicos, Jensen y cols. (1994).

Así pues, el desarrollo de procesos para la producción de lípidos con una estructura definida para tratar determinadas enfermedades o mejorar la salud y el bienestar en general, tiene enormes implicaciones en nutrición y medicina. Cuanto más se sabe sobre las funciones metabólicas de ácidos grasos específicos, mayor es la necesidad de disponer de nuevos lípidos estructurados, dado que ningún nuevo producto es la panacea para todas las enfermedades o condiciones metabólicas. En este sentido, por ejemplo, también tienen interés los lípidos estructurados con ácido palmítico (C16:0) en la posición 2, ya que estos productos parecen influenciar el metabolismo de las lipoproteínas de los niños recién nacidos, de hecho esa es la posición ocupada por un gran porcentaje del ácido palmítico en la leche humana.

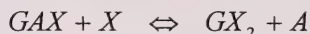
Los lípidos estructurados pueden suponer un salto cualitativo para mejorar la dieta mediante la reducción del consumo de calorías aportadas por las grasas y mediante la mejora en el reparto de los ácidos grasos entre el almacenamiento y la oxidación. También existe la posibilidad de adicionar lípidos estructurados a determinados alimentos para suministrar determinados beneficios para la salud, como por ejemplo

disminuir el riesgo de arteriosclerosis. Sin embargo, para que esto ocurra aun ha de investigarse mucho en la síntesis de estos lípidos estructurados. Todos estos aspectos, así como su utilización en fórmulas infantiles, para pacientes recién operados y para alimentación enteral y parenteral en general, constituyen las mayores aplicaciones y garantizan un mercado enorme para estos productos.

Para terminar este apartado, me gustaría destacar una idea con respecto al futuro de la Tecnología de Alimentos. Es evidente que en los últimos años el desarrollo del nivel de vida en nuestro entorno europeo y la incorporación masiva de la mujer al trabajo, ha determinado que una gran parte de la tecnología culinaria haya pasado a la Industria Alimentaria, con un ahorro importante por economía de escala y multitud de nuevos productos ya preparados o semi-elaborados. Del mismo modo, la mejora de la Sanidad Pública, esta determinando una disminución continua de la mortalidad infantil y un aumento también continuo de la vida media, con una población cada vez más importante correspondiente a la tercera edad. Ambas circunstancias determinan una necesidad creciente de alimentos especiales, no solo precocinados sino también parcialmente predigeridos o con la composición idónea para facilitar su absorción intestinal. A medida que los conocimientos sobre la nutrición humana progresan es posible que siga aumentando no solo la vida media, sino también la calidad de esa vida media y para ello es necesario que la Industria Alimentaria sea capaz de responder con prontitud a los avances en la nutrición humana.

SÍNTESIS DE LÍPIDOS ESTRUCTURADOS POR ACIDOLISIS

La reacción más utilizada para la síntesis de lípidos estructurados es la acidolisis entre triglicéridos naturales ricos en el ácido graso funcional de interés y ácidos grasos de cadena media. Si esta acidolisis se cataliza mediante lipasas 1,3 específicas y por tanto se considera que solo las posiciones 1 y 3 de la glicerina participan en el intercambio puede representarse una molécula de triglicérido por GA_2 , siendo A los ácidos grasos nativos que ocupan las posiciones 1 y 3, representando además por X el ácido graso extraño, los cambios que tienen lugar en el proceso de acidolisis considerado vendrán dados por las ecuaciones estequiométricas:



es decir, los ácidos grasos de cadena media, X, sustituyen a los ácidos grasos nativos, A, tan solo en las posiciones 1 y 3, dando lugar a lípidos estructurados MLM. Las principales dificultades para obtener altos rendimientos en lípidos estructurados por este procedimiento son: disponer de triacilgliceroles con suficiente cantidad del ácido graso funcional de interés en la posición 2, encontrar lipasas 1,3 específicas con una actividad suficientemente alta y desarrollar un método de inmovilización eficaz y evitar las migraciones de grupos acilo desde las posiciones 1 y 3 hasta la posición 2 durante la reacción. Si se pretende que los ácidos grasos funcionales que ocupen la posición 2 sean PUFAs debe partirse de aceites de pescado o de aceites de microalgas marinas.

El Grupo de Investigación de Biotecnología de microalgas marinas de la Universidad de Almería, dirigido por el Profesor Dr. Emilio Molina Grima, mi primer Doctor al incorporarme a la Universidad de Granada, y con el que colaboro en la

actualidad en un Proyecto de Investigación sobre la preparación de lípidos estructurados, se ha dedicado desde su constitución al cultivo interno y externo de microalgas marinas y al desarrollo de procesos para la separación y valorización de todos los componentes de esta biomasa que puedan tener interés desde el punto de vista alimentario ó farmacéutico. El trabajo realizado por el Profesor Dr. Emilio Molina Grima en los últimos 10 años ha sido extraordinario, creando un Grupo compacto de Investigación que lleva a cabo Proyectos Europeos y Nacionales y que es reconocido internacionalmente en el cultivo de microalgas marinas y en el aprovechamiento de los diferentes componentes de su biomasa.

Las microalgas comprenden un grupo muy diverso de microorganismos, incluyendo el fitoplancton marino, que constituyen la fuente primaria de la cadena alimenticia en el mar. Algunas microalgas marinas y otros microorganismos son capaces de sintetizar EPA y/o DHA y pueden contener considerables de estos ácidos grasos, por lo que representan una fuente potencial interesante para la producción comercial de los mismos.

En este sentido, el apreciable contenido en ácidos grasos poliinsaturados, PUFAs, de muchas de las cepas cultivadas, determinó el desarrollo de una línea de investigación para la separación y purificación de estos PUFAs como ácidos grasos libres. Sin embargo, la industria farmacéutica demanda también estos PUFAs como triglicéridos, ya que constituyen la forma más habitual en que se ingieren los lípidos y además se ha demostrado que la eficiencia de su absorción es mayor cuando se suministran de esta forma.

Por este motivo se inició el estudio experimental de la síntesis de triglicéridos ricos en PUFAs mediante catálisis enzimática y en una primera etapa se han obtenido triglicéridos de alto contenido en PUFAs como EPA (20:5n3), AA(20:4n6) y DHA (22:6n3) utilizando extractos de ácidos grasos separados de la biomasa de *Phaeodactylum tricornutum* (de alto contenido en EPA), *Porphyridium cruentum* (de alto contenido en EPA y AA) y de aceite de hígado de bacalao (de alto contenido en EPA y DHA).

Además, como en la actualidad, parecen indudables las grandes ventajas de los triglicéridos estructurados del tipo MLM, con ácidos grasos de cadena media (M) en las posiciones 1 y 3 y un ácido graso de cadena larga (L), funcional, en la posición 2, como medio de suministrar en la dieta componentes energéticos y estructurales en proporción equilibrada, el objetivo final de este Proyecto de Investigación es obtener lípidos estructurados con PUFAs, en la posición 2 de la glicerina, fundamentalmente EPA y DHA procedentes de aceites de pescado o de microalgas y ácido caprílico en las posiciones 1 y 3. La elección de este ácido se ha realizado por ser el de menor peso molecular que aún se considera de cadena media, su volatilidad es suficientemente diferente de la de los ácidos grasos contenidos en los triglicéridos originales, para facilitar su separación, pero no tan alta que plantee problemas de operación en las reacciones de intercambio. Esta obtención se ha planeado, en primer lugar, por el proceso más directo y que parece más fácilmente adaptable a escala industrial: la acidólisis de aceites ricos en PUFAs con ácido caprílico.

Con esta finalidad, se ha seleccionado en primer lugar la lipasa inmovilizada comercial: Lipozyme[®] IM, de Novo Nordisk A/S, que dada su especificidad 1, 3 ,

parece adecuada para obtener por acidolisis lípidos estructurados del tipo: MLM. Aunque muchos investigadores llevan a cabo estos procesos con los reactivos puros, es decir en ausencia de un solvente orgánico, y es posible que esta sea la forma óptima de llevarlos a cabo a escala industrial, con objeto de poder modificar las concentraciones de los reactivos de forma independiente para el estudio cinético se decidió utilizar n-hexano como solvente orgánico, dado que este disolvente es asequible con gran pureza y muy fácil de separar de los productos de reacción. El n-hexano es suficientemente apolar, tiene un valor de log P de 3,5 y además es inerte y poco tóxico y posee unas propiedades físicas (baja viscosidad, bajo punto de ebullición) que le hacen muy adecuado para su utilización como medio para la reacción de acidolisis catalizada por una lipasa.

También, se decidió trabajar en el intervalo de temperaturas de 30 a 50 °C, para conseguir velocidades de reacción altas sin que tenga lugar de forma apreciable la desnaturalización térmica de la lipasa y disminuyendo al máximo la acil-migración. Para el estudio cinético se ha puesto a punto un reactor continuo, utilizando la lipasa dispuesta en un lecho fijo y haciendo circular a su través la mezcla reaccionante. Dado que las velocidades de estos procesos son relativamente bajas, para poder modificar independientemente la velocidad de circulación por el lecho y el tiempo de residencia se decidió trabajar con recirculación parcial de la salida del lecho al depósito de alimentación.

En la acidolisis de aceite de hígado de bacalao (AHB) con ácido caprílico a 30°C y con una relación molar de 6.13 se llega a alcanzar en el equilibrio una incorporación del 57 % de caprílico, relativamente próxima al máximo teórico del 66.7 %. La composición de los triglicéridos de equilibrio pone de manifiesto que la posición 2 de la glicerina en el AHB esta ocupada fundamentalmente por los ácidos 22:6n3, 20:5n3, 18:1n9 y 16:0.

Por análisis regioespecífico de los triglicéridos obtenidos por HPLC en fase inversa y HPLC de ión plata se ha comprobado que la incorporación de ácido caprílico tiene lugar prácticamente solo en las posiciones 1, 3 de la glicerina, conduciendo a lípidos estructurados del tipo MLM.

Finalmente, quisiera señalar que me siento orgulloso de colaborar en este Proyecto de Investigación con mis antiguos alumnos, los Profesores Drs. Emilio Molina Grima y Alfonso Robles Medina, que con su esfuerzo y dedicación están creando en la joven Universidad de Almería un Grupo de Investigación que, ya hoy día, destaca a nivel internacional en Biotecnología de Microalgas Marinas.

Muchas gracias por escucharme y espero no haberles cansado demasiado.

NORMAS PARA LA REDACCION Y ENVIO DE ORIGINALES

1. GENERALES

1.1. La *Revista de la Academia Canaria* de Ciencias publica artículos de investigación que sean inéditos, sobre temas de Matemáticas, Física, Química y Biología. La Revista acepta también trabajos sobre "Historia y Filosofía de la Ciencia", especialmente referidos a las materias citadas, si bien en esta Sección sólo aparecerá un máximo de dos trabajos en cada uno de los números que se publiquen.

1.2. Dado que la Revista utiliza el sistema offset de edición, empleando como original el que facilitan los autores, se aconseja a éstos el máximo cuidado en su confección, usando una máquina eléctrica con cinta plástica negra o cualquier sistema de tratamiento de texto con impresora láser, sobre papel blanco de buena calidad tamaño DIN A-4.

1.3. El texto de cada trabajo, redactado en español o en inglés (o bien en cualquier otro idioma a juicio del Comité Editorial), no deberá exceder de 16 páginas, aunque se recomienda una extensión de 6 a 10 páginas como promedio. El límite máximo para los destinados a la Sección de Historia y Filosofía de la Ciencia es el de 25 páginas. Se entienden, tanto en un caso como en el otro, incluidas Notas, Bibliografía y Tablas.

1.4. El envío de cualquier original (cuyas hojas deberán ser numeradas con lápiz en el margen superior izquierdo), ha de ir acompañado de una copia, y se dirigirá a:

Director-Editor Profesor N. Hayek
Revista de la Academia Canaria de Ciencias
Facultad de Matemáticas
Universidad de La Laguna
Tenerife, Islas Canarias (España)

2. PRESENTACION DEL TRABAJO

2.1. La caja o espacio ocupado por el texto en cada página, ha de tener unas dimensiones de 17 cm de ancho por 25 cm de largo, dejando márgenes de 2 cm a cada lado y a 2 cm del borde superior de la página.

2.2. Se escribirá a doble espacio entre líneas.

2.3. La *página de introducción* debe comenzarse a 5 cm del borde superior de la misma y ha de incluir los siguientes datos: Título del trabajo (en letras mayúsculas centrado); Autor (inicial del nombre y apellido del autor, y lo mismo caso de ser varios los autores); Centro donde se ha realizado, con dirección postal; Abstract en inglés (con una extensión máxima de 150 palabras) y Resumen en español (con tope de igual extensión); Key words o Palabras clave.

2.4. El comienzo de los párrafos tendrá una sangría de cinco espacios.

2.5. Los encabezamientos de cada sección (INTRODUCCION, PARTE EXPERIMENTAL, RESULTADOS, DISCUSION, etc...) numerados correlativamente, serán escritos con letras MAYUSCULAS sin subrayado y centrado en el texto. Los encabezamientos de subapartados o

subsecciones, numerados en la forma 1.1, 1.2, ... , 2.1, 2.2, ... 1 se escribirán con letras minúsculas subrayadas al margen izquierdo.

2.6. Las notas o llamadas, escritas con letra más pequeña(*) y con un espacio entre líneas, figurarán a pie de página, precedidas de un indicativo, por ejemplo, (*), (**), etc...

2.7. Las referencias bibliográficas, intercaladas en el texto, contendrán los nombres de sus autores seguidos de un corchete de la forma [], en el que figurará el número correspondiente de la Bibliografía; por ejemplo, G. CANTERO [23] o sólo apellido, CANTERO [23]. A veces (y esto se deja a criterio del autor), el texto quizás requiera poner simplemente sólo el número de la bibliografía, o sea [23], sin citar autor.

2.8. Las Tablas han de numerarse con números romanos. Las figuras y dibujos (en tinta china) o fotografías (en blanco y negro y papel brillante) deberán ser numeradas consecutivamente y con números arábigos. Los Apéndices (si los hay), se incluirán al final del texto, antes de la Bibliografía.

2.9. BIBLIOGRAFIA: Toda la bibliografía debe ser escrita por orden alfabético de apellidos (por ejemplo, DAVIS, E.G.; GONZALEZ, E. Y PEREZ, J.; MANRIQUE, S.; ...). Las referencias bibliográficas de *artículos* deberán contener: autor (en mayúsculas), año de publicación, revista, volumen y páginas; por ejemplo, WATSON, G.N. (1948), J. Diff. Geom., 3, 141-149. En caso de *libros* ha de incluirse: autor (en mayúsculas), año de publicación, título (a ser posible, en cursivas o itálicas), editorial y lugar de publicación; por ejemplo, ELLIS, A.J. and MAHON, W.A.J. (1977), *Chemistry and Geothermal Systems*, Academic Press, London.

2.10. AGRADECIMIENTOS: centrado y texto a un espacio.

2.11. Se recomienda a los autores que tengan en cuenta los Reglamentos Internacionales de Nomenclatura para cada materia de las citadas en el apartado 1. 1, así como los usos internacionales referentes a símbolos, unidades y abreviaturas.

3. NOTAS FINALES

3.1. Los artículos serán sometidos a estudio por el Comité Editorial el cual, asesorado por expertos, decidirá si procede o no a su publicación, o bien propondrá a los autores que hagan las modificaciones convenientes.

3.2. Por cada trabajo publicado, se entregarán al autor o autores, un total de 30 separatas.

3.3. El texto, incluidas figuras, tablas, diagramas, etc.... de un trabajo publicado en la *Revista de la Academia Canaria de Ciencias* no podrá ser reproducido sin permiso de la *Academia Canaria de Ciencias*.

Nácere Hayek
Director-Editor

* Por ejemplo, Courier de paso 12.

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

1. GENERALS

1.1. The *Revista de la Academia Canaria de Ciencias* publishes unedited research works in Mathematics, Physics, Chemistry and Biology themes. The Journal also accepts papers about "History and Philosophy of the Science", specially referred to the aforementioned subjects, though this Section will not publish more than two works in each number.

1.2. The Journal makes use of offset edition system, employing like original the one sent by the author; it is advised to write up the articles with too much care, using electric typewriter with black plastic ribbon or whatever text processing system with laser printing on good quality white paper at DIN A-4 size.

1.3. The text of each paper, written either in Spanish or English language or whatever one, allowed by Editor Committee, will have no more than sixteen pages, though it is recommended not to exceed six to ten pages. The limit of pages for the History and Philosophy of the Sciences Section is twenty-five ones. In both cases this includes Notes, Bibliography and Tables.

1.4. The sending of all originals (which pages have to be numbered with pencil on the left upper corner), should be enclosed with a copy and be sent to:

Director-Editor Profesor N. Hayek
Revista de la Academia Canaria de Ciencias
Facultad de Matemáticas
Universidad de La Laguna
Tenerife, Canary Islands (Spain)

2. PRESENTATION OF THE WORK

2.1. The text layout in each page, has to have the following dimensions: 17 cm in width, 25 cm in length, 2 cm in each margin and 2 cm from the upper edge.

2.2. It will be written in double-spaced.

2.3. The introduction page has to begin 5 cm from the upper edge with the following information: Title (centered capital letters); Author (first name initials and surname, the same in the case of several authors); Institution where it was made with postal address; Abstract written in English (at most 150 words) and a Spanish Summary (with the same extension); Key words.

2.4. Each paragraph will have a 5 spaces indentation.

2.5. The correctly numbered headlines of each Section (INTRODUCTION, EXPERIMENTAL PART, RESULTS, DISCUSSION, etc,...) should be written in CAPITALS not underlined and centered. The subheadings and subsections headlines, numbered like 1.1, 1.2, ..., 2.1, 2.2, ..., will be written in underlined lower-case letters at the left margin.

2.6. The annotates, written in smaller letters(*) and one space between lines, will appear at foot of the page, preceded by an indicative, for example, (*), (**), etc.

* For example, Courier 12.

2.7. The bibliography cross-references in the text, will contain the authors names and surnames followed by brackets like this [], with its respective number; for example G. CANTERO [23] or only the surname CANTERO [23]. It is possible, if the text requires it and the author desires it, to write only the number without the author name like [23].

2.8. The Tables have to be numbered in Roman numbers. The figures and drawings (in black ink) or photographs (in shining black and white paper) have to be consecutive numbered in Arabic. The Appendixes (if they were) will be included at the end of the text, before Bibliography.

2.9. BIBLIOGRAPHY: Bibliography has to be written in surname alphabetic order (for example, DAVIS, E. G.; GONZALEZ, E. and MANRIQUE, S.;...). The articles bibliographic references have to contain: author (in capitals), publication year, Journal, volume and pages; for example, WATSON, G. N. (1948), J. Diff. Geom., 3, 141-149. When it is in books, it has to contain: Author (in capitals), publication year, Title (in Italics if it is possible), publishing house and publication place; for example, ELLIS, A. J. and MAHON, W. A. J. (1977), *Chemistry and Geothermal Systems*, Academic Press, London.

2.10. ACKNOWLEDGEMENTS: centered and one-spaced.

2.11. It is recommended the authors followed Nomenclature International Rules for each aforementioned subject in 1.1, as well as the internacional uses relative to symbols, units and abbreviations.

3. FINAL NOTES

3.1. The articles will be submitted for consideration by Editor Committee that, advised by referees, will decide if the publication proceeds or not, or it will be proposed the author for making appropriate modifications.

3.2. The author (or authors) receive a total of 30 free reprints.

3.3. Working texts, included figures, tables, diagrams, etc., published in *Revista de la Academia Canaria de Ciencias* must not be reproduces without Academia Canaria de Ciencias license.

Nácere Hayek
Director-Editor

REVISTA DE LA ACADEMIA CANARIA DE CIENCIAS

Folia Canariensis Academiae Scientiarum

Volumen XII - Núms. 3-4 (2000)

ÍNDICE

	<u>Págs.</u>
PRESENTACIÓN	5
<i>SECCIÓN BIOLOGÍA</i>	
M.I. PARENTE, M.C. GIL-RODRÍGUEZ, R.J. HAROUN, A.I. NETO, G. DE SMERT, C.L. HERNÁNDEZ-GONZÁLEZ y E. BEREIBAR ZUGASTI. Flora marina de las Ilhas Selvagens: resultados preliminares de la expedición "Macaronesia 2000"	9
A. OJEDA. Aportación al conocimiento de los Dinoflagelados (<i>Dinophyceae</i>) del orden Gymnodiniales en aguas de las Islas Canarias	21
J.A. LINDLEY, F. HERNÁNDEZ and E. TEJERA. Planktonic larvae as indicators of additional species in the <i>Callianassoid</i> (Crustacea: Decapoda: Thalassinidea) fauna of the Canary Islands	45
F. HERNÁNDEZ, S. JIMÉNEZ, M.A. FERNÁNDEZ-ÁLAMO, E. TEJERA y E. ARBELO. Sobre la presencia de Moluscos Nudibranquios Planctónicos en el Archipiélago de Cabo Verde	49
M. PASCUAL, J. NÚÑEZ, M.C. BRITO y R. RIERA. <i>Escolécidos</i> (Polychaeta: Scolecida) Endobiontes de esponjas de Canarias y Madeira	55
J. CORBERA, M.C. BRITO, J. NÚÑEZ y R. RIERA. Catálogo de los <i>Cumáceos</i> (Crustacea, Malacostraca) de las Islas Canarias	67
J.A. LINDLEY, F. HERNÁNDEZ, E. TEJERA, S. JIMÉNEZ, R. MARTÍN, E. ARBELO y A. MARTÍN. <i>Philoteris bispinosus</i> (Hailstone, 1835) forma <i>Neglectus</i> G.O: Sars 1883 (Crustacea: Decapoda: Crangonidae) en Canarias	75
M. ARECHA VALETA, N. ZURITA y P. OROMÍ. Nuevos datos sobre la fauna de Artrópodos de las Islas Salvajes	83
A. VIÑOLAS y P. OROMÍ. Nuevos datos sobre los Anóbidos de las Islas Salvajes (Coleoptera: Anobiidae)	101
J.A. ORTEA, L. MORO, J.J. BACALLADO y R. HERRERA. Catálogo actualizado de los Moluscos Opisthobranchios de las Islas canarias	105
J.M. FALCÓN, J.A. GARCÍA-CHARTON, A. BRITO y J.J. BACALLADO. Peces litorales de las Islas Salvajes	137
R. BARONE, M. FERNÁNDEZ DEL CASTILLO y R.S. ALMEIDA. Observaciones ornitológicas en la Isla de Maio (Archipiélago de Cabo Verde), octubre de 2000	143
A. SANTOS. Sventenius y las Islas Salvajes	157

J.A. REYES-BETANCORT y P.L. PÉREZ-DE-PAZ. Contribución al estudio de la flórmula del Parque García Sanabria (Santa Cruz de Tenerife, Tenerife. Islas Canarias)	169
A. OJEDA. Nota sobre el dinoflagelado marino <i>Brachydinium Capitatum</i> F.J.R. Taylor . .	191

SECCIÓN QUÍMICA

Divulgación Científica

P. GILI, A. MEDEROS y P.A. LORENZO-LUIS. Estructura química y actividad farmacológica	199
---	-----

VIDA ACADÉMICA

Actividades	219
Discurso de ingreso del Académico Correspondiente Dr. D. Fernando Camacho Rubio . . .	223
Palabras de presentación del Académico Numerario Dr. D. Federico Díaz Rodríguez . . .	225
Texto del discurso sobre "Catálisis enzimática en medios no acuosos: aplicación a la obtención de lípidos estructurados para alimentación"	233
NORMAS PARA LA REDACCIÓN Y ENVÍO DE ORIGINALES	247
INSTRUCTIONS TO AUTHORS	249

Este libro fue publicado el día
11 de julio de 2001
Su impresión fue realizada
en los talleres de Nueva Grafica S.A.L.

ÍNDICE

	<u>Págs.</u>
PRESENTACIÓN	5
SECCIÓN BIOLOGÍA	
M.I. PARENTE, M.C. GIL-RODRÍGUEZ, R.J. HAROUN, A.I. NETO, G. DE SMERT, C.L. HERNÁNDEZ-GONZÁLEZ y E. BERECIBAR ZUGASTI. Flora marina de las Ilhas Selvagens: resultados preliminares de la expedición "Macaronesia 2000"	9
A. OJEDA. Aportación al conocimiento de los Dinoflagelados (<i>Dinophyceae</i>) del orden Gymnodiniales en aguas de las Islas Canarias	21
J.A. LINDLEY, F. HERNÁNDEZ and E. TEJERA. Planktonic larvae as indicators of additional species in the <i>Callinassoid</i> (Crustacea: Decapoda: Thalassinidea) fauna of the Canary Islands	45
F. HERNÁNDEZ, S. JIMÉNEZ, M.A. FERNÁNDEZ-ÁLAMO, E. TEJERA y E. ARBELO. Sobre la presencia de Moluscos Nudibranquios Planctónicos en el Archipiélago de Cabo Verde	49
M. PASCUAL, J. NÚÑEZ, M.C. BRITO y R. RIERA. <i>Escolécidos</i> (Polychaeta: Scolecida) Endobiontes de esponjas de Canarias y Madeira	55
J. CORBERA, M.C. BRITO, J. NÚÑEZ y R. RIERA. Catálogo de los <i>Cumáceos</i> (Crustacea, Malacostraca) de las Islas Canarias	67
J.A. LINDLEY, F. HERNÁNDEZ, E. TEJERA, S. JIMÉNEZ, R. MARTÍN, E. ARBELO y A. MARTÍN. <i>Philoteris bispinosus</i> (Hailstone, 1835) forma <i>Neglectus</i> G.O: Sars 1883 (Crustacea: Decapoda: Crangonidae) en Canarias	75
M. ARECHAVALA, N. ZURITA y P. OROMÍ. Nuevos datos sobre la fauna de Artrópodos de las Islas Salvajes	83
A. VIÑOLAS y P. OROMÍ. Nuevos datos sobre los Anóbidos de las Islas Salvajes (Coleoptera: Anobiidae)	101
J.A. ORTEA, L. MORO, J.J. BACALLADO y R. HERRERA. Catálogo actualizado de los Moluscos Opisthobranchios de las Islas canarias	105
J.M. FALCÓN, J.A. GARCÍA-CHARTON, A. BRITO y J.J. BACALLADO. Peces litorales de las Islas Salvajes	137
R. BARONE, M. FERNÁNDEZ DEL CASTILLO y R.S. ALMEIDA. Observaciones ornitológicas en la Isla de Maio (Archipiélago de Cabo Verde), octubre de 2000	143
A. SANTOS. Sventenius y las Islas Salvajes	157
J.A. REYES-BETANCORT y P.L. PÉREZ-DE-PAZ. Contribución al estudio de la flora del Parque García Sanabria (Santa Cruz de Tenerife, Tenerife. Islas Canarias)	169
A. OJEDA. Nota sobre el dinoflagelado marino <i>Brachyidinium Capitatum</i> F.J.R. Taylor ..	191
SECCIÓN QUÍMICA	
<i>Divulgación Científica</i>	
P. GIL, A. MEDEROS y P.A. LORENZO-LUIS. Estructura química y actividad farmacológica	199
VIDA ACADÉMICA	
Actividades	219
Discurso de ingreso del Académico Correspondiente Dr. D. Fernando Camacho Rubio ..	223
Palabras de presentación del Académico Numerario Dr. D. Federico Díaz Rodríguez ..	225
Texto del discurso sobre "Catálisis enzimática en medios no acuosos: aplicación a la obtención de lípidos estructurados para alimentación"	233
NORMAS PARA LA REDACCIÓN Y ENVÍO DE ORIGINALES	247
INSTRUCTIONS TO AUTHORS	249